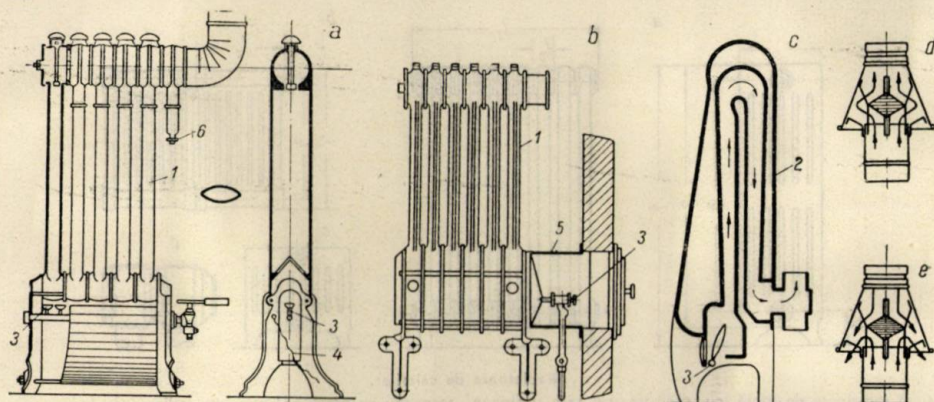


Radiatorul cu transfer de căldură mixt (prin radiație și convecție) e constituit din mai multe elemente verticale de fontă, asamblate cu nipluri. Elementele au o porțiune mijlocie tubulară, cu secțiunea în lentilă, cu partea superioară fasonată astfel, încât să formeze un colector transversal cu secțiunea circulară și cu partea inferioară fasonată astfel, încât să formeze un focar deschis. În focar este montat orizontal un arzător multiplu de gaz, cu flăcări luminoase, și un reflector constituit dintr-o placă de tablă ondulată (care reflectă radiația termică a flăcărilor arzătorului);

Radiatorul cu transferul de căldură în principal prin radiație e constituit dintr'un corp de tablă, de obicei paralelepipedic, în care sunt amenajate un focar pentru un arzător multiplu de gaz și o serie de corpuri tubulare de incandescență, de material refractar. De obicei, gazul e ars fără flăcără. Gazele de ardere sunt evacuate la coș. Randamentul total e mai mic decât la radiatoarele cu transfer mixt de căldură, nedepășind 75%. Aceste radiatoare sunt folosite la încălzirea încăperilor mici, cari trebuie încălzite cu intermitență. — Se construiesc și aparate cu arzător



Radiatoare cu gaz.

a) cu elemente, cu cameră de ardere deschisă, cu transfer mixt de căldură; b) cu elemente, cu cameră de ardere închisă, cu transfer de căldură în principal prin convecție; c) cu elemente de radiație încălzite indirect; d) și e) pânii de siguranță, la funcționare normală, respectiv la contrapresiune produsă de vânt, în coș; 1) element încălzit direct de gazele de ardere; 2) element încălzit indirect; 3) arzător de gaz; 4) reflector; 5) cameră de ardere închisă; 6) dop de evacuare a apei de condensare din gazele de ardere.

gazele de ardere, după ce încălzesc elementele de fontă (cari transferă căldură prin convecție), sunt colectate și sunt evacuate la coș. Uneori, pe colectorul de gaze de ardere se montează un colector pentru apa de condensare din aceste gaze (v. fig. a). La încălzirea încăperilor în cari se degajă vapori explozivi se folosesc radiatoare cu camera de ardere închisă (v. fig. b). Prezintă dezavantajul încălzirii elementelor la temperaturi prea înalte, ceea ce viciază aerul prin arderea impurităților. — Un alt tip de radiator are elementele constituite dintr'un tub îndoit în formă de ac de cap, montat într'un alt tub, căruia îi transferă căldura prin intermediul unui strat de aer (v. fig. c); temperatura tubului exterior al elementului e mai joasă și mai uniformă decât la primul tip, astfel încât aerul din încăpere e mai puțin viciat. — O modificare a primului tip de radiator e radiatorul mixt cu focarul mai înalt, în care sunt montate, deasupra arzătorului, o serie de corpuri tubulare de material ceramic; tuburile ceramice sunt aduse la incandescență de flăcările arzătorului și radiază direct 20...40% din căldura desvoltată prin ardere. Randamentul total al acestor radiatoare poate atinge 90%. Acest tip de radiator e construit și de industria noastră.

toare și corpuri incandescente montate în corpuri de teracotă sau de tablă, numite sobe cu gaz (v.), cu incandescență.

Pentru prevenirea stingerii flăcării prin contrapresiunile produse de vânt în coș, se intercalează uneori, pe conducta la coș, o până de siguranță, (v. fig. d și e) sau un registru regulator de tiraj, cari reglează tirajul prin admisiunea de aer fals în gazele de ardere. V. și sub Sobă cu gaz.

1. **Radiator de calorifer** [радиатор центрального отопления; radiateur de chauffage central; Heizkörper, Zentralheizungskörper; radiator, heater; fűtőtest, központi fűtési radiátor]. Tehn.: Corp de încălzire pentru încălzire centrală (v.) cu apă sau cu abur, constituit dintr'un număr variabil de elemente interschimbabile, asamblate rigid, astfel încât să se obțină suprafața de încălzire necesară.

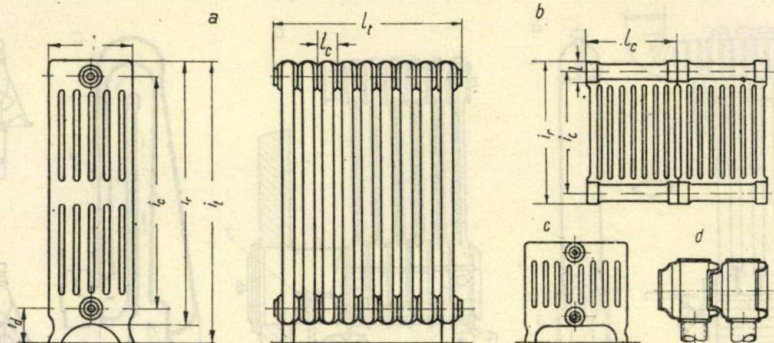
Mediul încălzitor e introdus în radiator la partea superioară, printr'o conductă de intrare (tur); el umple radiatorul, se răcește, cedându-i căldură, și e readus în rețeaua de circulație printr'o conductă de ieșire (retur) dela partea inferioară. La încălzirea cu abur de joasă sau de medie presiune, aburul se răcește în contact cu suprafața de încălzire a radiatorului, și se condensează, astfel încât se stabilește un plan orizontal de separație între abur și aer, iar prin



conducta de ieșire se scurge mediul încălzitor, sub formă de condensat. La încălzirea cu apă sau cu abur de înaltă presiune, mediul încălzitor umple complet radiatorul. La intrarea și la ieșirea din radiator sau, uneori, numai la intrare, se montează robinete de reglare. La încălzirea cu abur de joasă presiune se montează, de obicei, o piesă de condensare (de ex. un teu de reglare) pe conducta de ieșire din radiator. Radiatorul se montează în instalație, pe picioare sau pe console de radiator, și se asigură contra răsturnării, prin susținătoare. Căldura primită de la mediul încăl-

cari reclamă inerție termică mare) și radiatoare cu volum mic de apă (folosite în instalații cari nu reclamă inerție termică mare, de ex. în instalații de încălzire cu abur).

Din punctul de vedere al formei elementelor din cari sunt compuse, se deosebesc: radiatoare cu elemente cu coloane (folosite cel mai mult), și anume cu două, cu patru, șase sau nouă coloane; radiatoare cu elemente netede (folosite, de obicei, în spitale, pentru că se curăță ușor); radiatoare cu elemente cu aripioare (cari sunt folosite rar); radiatoare murale, de mică lățime,



Radiatoare de calorifer.

a și c) radiatoare de fontă cu picioare, cu șase coloane, respectiv cu nouă coloane; b) radiator de fontă, mural; d) îmbinare cu conuri, fără nipluri, la radiator de oțel;  $l_c$ ) înălțimea de construcție;  $l_t$ ) înălțimea fără picioare;  $i_d$ ) înălțimea butucului interior;  $i_t$ ) înălțimea totală;  $l$ ) lățime;  $l_c$ ) lungime de construcție;  $l_t$ ) lungime totală.

zitor e transmisă aerului din încăpere, prin radiație și prin convecție.

După materialul de construcție, se deosebesc radiatoare de fontă și radiatoare de oțel. Elementele de radiator de fontă se toarnă, se uzinează și se assemblează apoi cu nipluri de calorifer. Elementele de radiator de oțel se execută din tablă de oțel, prin presare în matrițe urmată de sudare, sau din tablă de oțel presată în matrițe, și tuburi de oțel asamblate prin sudură; elementele de radiator de oțel pot fi asamblate prin nipluri de radiator, prin conuri de îmbinare și ancore, sau prin sudură. Elementele de oțel au greutatea mai mică decât cele de fontă.

Suprafața de încălzire a radiatoarelor variază cu forma și cu dimensiunile radiatorului. Capacitatea de încălzire a radiatorului e

$$q = k(t_1 - t_2) \text{ (kcal/m}^2\text{h)},$$

unde  $t_1$  e temperatura mijlocie a mediului încălzitor în radiator,  $t_2$  e temperatura mijlocie a aerului din încăperea încălzită și  $k$  e coeficientul de transmisie, care e proporțional cu  $(t_1 - t_2)^{0,3}$  și care variază cu forma și cu materialul radiatorului și cu amplasamentul în cameră (de ex., pentru un radiator de tablă cu patru coloane, cu înălțimea de construcție de 800 mm,  $k = 7,6$ , iar pentru un radiator de fontă cu patru coloane, cu înălțimea de construcție de 777 mm,  $k = 6,6$ ).

După conținutul de apă, se deosebesc radiatoare cu volum mare de apă (folosite în instalații

cari se aplică pe perete și la cari transferul de căldură se face în principal prin radiație (folosite rar).

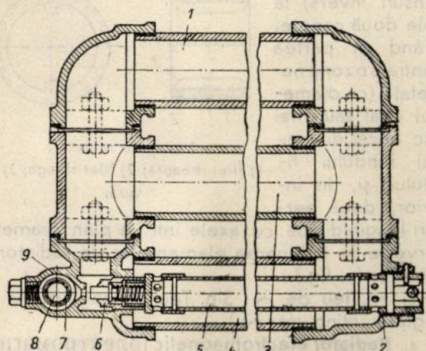
Exemple:

1. Radiator de perete: Sin. Radiator mural de calorifer. V. sub Radiator de calorifer.

2. ~ de vagon, cu abur [вагонный паровой радиатор; radiateur à vapeur de voiture à voyageurs; Personenwagen-Dampfheizkörper; steam radiator for passenger carriage; vasuti kocsi gőzfűtőtest]. C. f.: Radiator de încălzire cu abur, pentru vagoanele de călători. Forma radiatoarelor diferă după felul încălzirii trenului (v.). Radiatoarele pentru încălzirea cu abur de înaltă presiune sunt formate din tuburi de oțel cu diametru de 100...150 mm, legate la conducta principală de abur. Radiatoarele de joasă presiune sunt formate, de obicei, din trei elemente (țevi) reunite la capete. În unul dintre elementele radiatorului e montat un tub de dilatație pus în legătură cu o supapă care micșorează gradul de admisiune al aburului în radiator, când tubul e dilatat. La începutul încălzirii, când tubul nu e dilatat, intră în radiator cantitatea maximă de abur; supapa de admisiune se închide complet, când încălzirea tubului de dilatație atinge 100° (v. fig.). Radiatoarele pentru încălzire cu abur, mixtă, sunt formate din trei elemente, dintre cari unul este legat direct cu conducta principală, constituind încălzirea de înaltă presiune, iar celelalte două elemente sunt legate la conducta principa-



lă, prin robinete de reducere, constituind încălzirea de joasă presiune. Radiatoarele sunt montate în compartimentele vagonului, sub bănci.



Radiator de compartiment al instalației de încălzire cu abur de joasă presiune.

1) element exterior de radiator; 2) piesă de reglare a tubului de dilatare; 3) element median de radiator; 4) element de radiator cu tub de dilatare; 5) tub de dilatare; 6) supapă de închidere; 7) sită pentru curățirea aburului; 8) conductă de legătură la radiator; 9) orificiu de intrare a aburului în radiator.

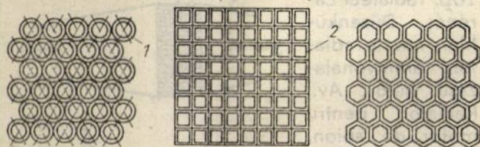
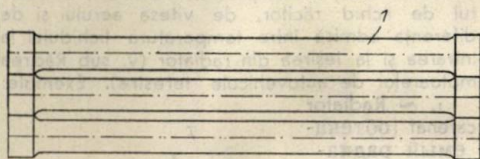
1. Radiator mural de calorifer [стенной радиатор центрального отопления; radiateur mural de chauffage central; Wand-Zentralheizkörper; mural radiator; központifűtési fali fűtőest]. V. sub Radiator de calorifer.

2. Radiator electric [электрический радиатор; radiateur électrique; freistrahrender Heizofen; electric radiator; villamos fűtőest]. Gen.: Aparat electric de încălzire, în care căldura e transmisă mai ales prin radiație.

3. ~ electric de vagon [вагонный электрический радиатор; radiateur électrique de voiture à voyageurs; elektrischer Heizkörper für Personenwagen; electric heater for passenger carriage; vasuti kocsi villamos fűtőest]. C. f.: Radiator de încălzire electrică, montat în vagoanele de călători. Radiatoarele sunt constituite din rezistențe electrice pentru puteri de 0,5...1 kW, izolate electric, montate în tuburi netede sau cu nervuri, și astfel dimensionate, încât temperatura în interiorul mantalei protectoare să nu depășească 100°. La unele vagoane-motor, rezistența radiatoarelor constituie o parte din reostatul de demarare, respectiv de frânare electrică.

4. Radiator de motor cu ardere internă [радиатор двигателя внутреннего сгорания; radiateur de moteur à combustion interne; Verbrennungsmotorkühler; internal combustion motor cooler; belsőégősmotór-hűtő]. Răcitor folosit la motorul cu ardere internă, care servește la transferul căldurii (prin suprafață) dela agentul răcitor (în general, apă) la mediul exterior. Circulația agentului răcitor în radiator se efectuează liber (prin termosifon) sau forțat (prin pompă), agentul răcitor care trebuie răcit intrând în radiator pe sus și ieșind din el prin partea

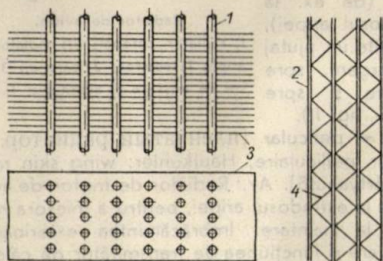
inferioară. Radiatorul e constituit dintr'un stup celular, montat într'o carcasă sau într'un cadru (monobloc sau demontabil), care cuprinde atât bascul (superior) de primire a apei calde și bascul (inferior) de evacuare a apei răcite, cât și doi pereți laterali (cari îmbracă stulul); bazinele au câte o țevă pentru racordare cu furtunuri de cauciuc (strânse cu coliere), bascul superior având o țevă de prea-plin și un capac de închidere, iar cel inferior, un robinet de golire. — După tipul stulului, se deosebesc radiatoare tubulare și radiatoare lamelare (cu celule turnate sau din lamele stanțate și lipite). La unele stupuri, celulele sunt drepte și rigidizate prin nervuri în zig-zag; la alte stupuri, celulele sunt astfel evazate, încât perețele frontal și cel dorsal ai stulului au o configurație alveolară, în care alveolele au formă pătrată, hexagonală, etc. — După fluidul care circulă în celule, se deosebesc: radiatoare tubulare arocelulare (v. fig.), și acvancelulare (v. fig.). Radiatoare



Stup de radiator, arocelular.

1) celule tubulare, din țevă rotundă; 2) celule tubulare, din țevă pătrată și hexagonală.

rele arocelulare au stulul format din celule tubulare (țevi, celule turnate) sau din lamele (turnate sau stanțate și lipite) dispuse orizontal (cu lungime egală cu grosimea stulului), capetele celulelor fiind



Stup de radiator, acvancelular.

1) celulă tubulară; 2) celulă lamelară; 3) aripioare paralele; 4) aripioare în zig-zag.

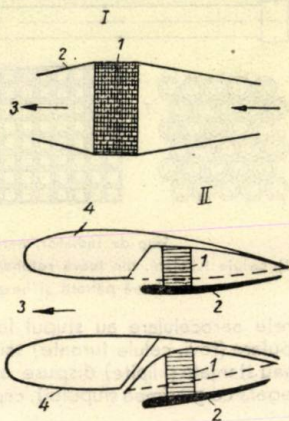
lărgite și lipite între ele, astfel încât formează doi pereți perforați prin cari circulă aerul; în spațiile libere dintre pereții exteriori ai celulelor curge apa (din



basinul superior), perpendicular pe axa acestora. Radiatoarele acvaceulare au sisteme de stup de diferite construcții, și anume: cu tuburi drepte (rotunde, ovale sau plate), fără nervuri, dispuse în rânduri drepte sau în zig-zag (sistem învechit și puțin eficient); cu tuburi drepte, cari au nervuri individuale (discuri sau elice) și cari, în general, sunt asamblate în grupuri demontabile (sistem folosit, de obicei, la autocamioane de mare tonaj, la tractoare, mașini de remorcat); cu tuburi drepte (rotunde, ovale sau plate), cu nervuri comune; cu celule plate, cari sunt formate din lamele (benzi) metalice, stanțate și lipite.

Cadrul (carcasa) și basinul radiatoroarelor se confecționează din fontă, din aliaje de aluminiu sau din tablă de oțel (presată), iar celulele și nervurile, din cupru, din aluminiu sau din oțel; de obicei, grosimea pereților celulelor și a nervurilor este de 0,1...0,5 mm. Dimensiunile radiatorului se calculează în funcție de puterea motorului, de debitul de lichid răcitor, de viteza aerului și de diferența admisă între temperatura lichidului la intrarea și la ieșirea din radiator (v. sub Răcirea motoarelor de autovehicule terestre). Exemple:

1. ~ Radiator carenat [обтекаемый радиатор; radiateur caréné; Düsengkühler; nozzle radiator; áramvonalásúsűtő]. Av.: Radiator pentru motor de avion, carenat cu o imbrăcăminte de tablă, pentru a micșora rezistența la înaintare (v. fig. I). Carenajul, a cărui formă e adaptată poziției în care se montează radiatorul (de ex. la intradosul aripei), are câte un ajutor convergent, spre amonte și spre aval (v. fig. II).



Radiator de avion.

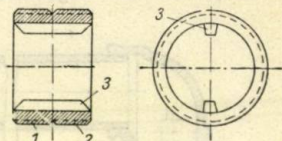
I) radiator carenat; II) radiator sub aripă; 1) radiator; 2) carenaj; 3) sensul de mișcare al avionului; 4) aripă.

2. ~ pelicular [пленчатый радиатор; radiateur pelliculaire; Hautkühler; wing skin radiator; hártayahűtő]. Av.: Radiator de motor de avion, dispus la extradadosul aripei, pentru a micșora rezistența la înaintare. Imbrăcămintea exterioară a aripei are și funcțiunea de transmisător de căldură. Prezintă desavantajul că îngroașă stratul limită al aripei, și deci mărește tendința de desprindere a curentului de aer. E puțin răspândit, fiind înlocuit cu radiatorul carenat (v.).

3. Radiator, muță de ~: Sin. Muță de reglare (v. sub Reglare, fitting de ~).

4. ~, niplu de ~ [радиаторный ниппель; raccord à vis pour radiateur; Heizkörpernippel;

heating body nipple; fűtőtest-csőkapcsoló]. Tehn.: Niplu de oțel sau de fontă, cu filete exterioare (de obicei) cu filetul în sensuri invers (la cele două capete, având în partea centrală o zonă nefiletată (cu diametrul egal sau mai mic decât diametrul fundului filetelui) și, în interior, două nervuri longitudinale cu axele într'un plan diametral. Servește la îmbinarea elementelor de radiator de calorifer (v. fig.).



Niplu de radiator.

1) filet dreapta; 2) filet stânga; 3) nervură.

5. ~, teu de ~: Sin. Teu de reglare (v. sub Reglare, fitting de ~).

6. Radiator electromagnetic [электромагнитный радиатор; radiateur électromagnétique; elektromagnetischer Strahler; electromagnetic radiator; elektromágneses radiator, elektromágneses sugárázó]. Elm.: Sistem fizic, capabil să emită radiație electromagnetică.

În sens larg, radiatoroarele electromagnetice se împart în două grupuri: radiatoroare de radiație electromagnetică polarizată și radiatoroare de radiație electromagnetică naturală. Primele pot fi circuite electrice deschise, radiante (de ex. radiatorul sau oscilatorul lui Hertz, antenele electromagnetice, etc.); celelalte se împart în radiatoroare de temperatură și în radiatoroare prin luminescență.

7. Radiator radioelectric [радиоэлектрический радиатор; antenne, aériel; Antenne; aerial (radio radiator); antenna]. Radio: Radiator capabil să radieze energie electromagnetică în domeniul undelor radioelectrice. Din punctul de vedere constructiv, se deosebesc: antene filare, cadre, antene superficiale, pâlpii (hornuri), antene cu grosime (pentru televiziune), piloane autoradiante, antene cu reflector sau cu director, antene și lentile pentru microonde, etc.

8. Radialus. V. sub Nori.

9. Radical [радикал; radical; Radikal; radical; gyökjel]. Mat.: Simbolul matematic  $\sqrt{\quad}$ , care indică extragerea rădăcinii pătrate din numărul de sub el. Extragerea rădăcinii de un ordin superior se indică printr'un indice scris în stânga, deasupra simbolului. Astfel, rădăcina cubică se indică prin  $\sqrt[3]{\quad}$ , rădăcina de ordinul al patrulea, prin  $\sqrt[4]{\quad}$ , etc.

10. Radical [радикал; radical; Radikal; radical; gyök]. Chim.: Grup de atomi diferiți, strâns legați între ei, și care ia parte la reacții specifice, diferite de reacțiile elementelor componente. Radicalul se poate lega și poate forma diferite combinații chimice, că elementele simple.

În molecule, radicalii sunt legați de atomi de hidrogen, de alți radicali, sau de funcțiuni. Unii radicali au fost obținuți și în stare liberă, la temperatura ordinară (v. Radical liber). Alți radicali ( $\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}$ ,  $\text{OH}$ ,  $\text{NH}$ , etc.) nu sunt puși în evidență în stare liberă decât în condițiuni diferite de cele obișnuite, de exemplu în flăcări (la tem-



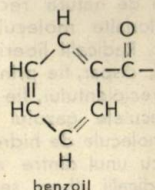
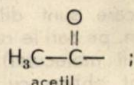
peratură înaltă), în descărcări electrice, etc. În Chimia organică, mai ales, se explică majoritatea reacțiilor moleculare prin reacții ale radicalilor. (V. și sub Structură chimică, și sub Grupare funcțională). Sin. Rest.

Se deosebesc următoarele tipuri de radicali:

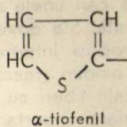
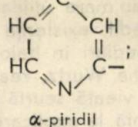
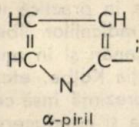
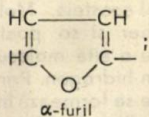
1. **Radical anorganic** [неорганический радикал; radical anorganique; anorganisches Radikal; anorganic radical; szervetlen gyök]. Chim.: Radical provenit dintr'un compus anorganic, de exemplu:  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{CrO}_4$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7$ , etc.

2. **Radical organic** [органический радикал; radical organique; organisches Radikal; organic radical; szerves gyök]. Chim.: Radical provenit dintr'un compus organic. Se cunosc următoarele categorii principale de radicali organici:

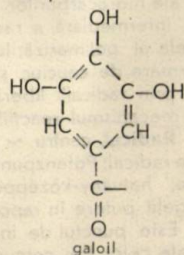
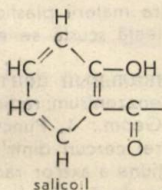
3. **Radical acid** [кислотный радикал; radical acide; Säureradikal; acid radical; savgyök]. Chim.: Radical care derivă dela un acid organic, prin scoaterea grupării oxidril dela carboxil. Numele acestor radicali se formează prin înlocuirea cu -il a sufixului -ic. Exemple:



4. **Radical heterociclic** [гетероциклический радикал; radical hétérocyclique; heterozyklisches Radikal; heterocyclic radical; heterociklikus gyök]. Chim.: Radical care derivă dintr'o combinație heterociclică de bază, prin scoaterea unui hidrogen. Sin. Radical eterociclic. — Exemple:



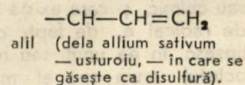
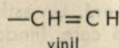
În unele cazuri, radicalii cari derivă din compuși mai complicați, cu funcțiuni multiple, și cari au numiri oarecari, sunt numiți după aceștia, primind sufixul -il sau -oil. Exemple:



5. **Radical hidrocarbonat** [углеводородный радикал; radical de hydrocarbure; Kohlenwasserstoffradikal; hydrocarbon radical; szénhidrogén-gyök]. Chim.: Radical care derivă dela o hidrocarbura, prin scoaterea unui sau a mai multor atomi de hidrogen. Numele acestor radicali se formează, în general, prin înlocuirea cu sufixul -il a sufixului -an sau -en din numele hidrocarbunii.

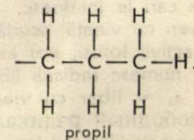
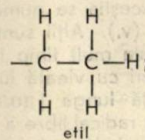
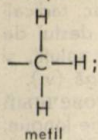
După natura hidrocarburilor din cari derivă, radicalii hidrocarbonați se împart cum urmează:

6. ~ **alchilic nesaturat** [алкильный ненасыщенный радикал; radical alkyl non saturé; nicht gesättigtes Alkylradikal; non saturated alkyl radical; telitetlen alkylgyök]: Radical care derivă dela o hidrocarbura nesaturată aciclică. Astfel de radicali nu sunt numiți totdeauna după hidrocarbura dela care derivă. De exemplu, primii termeni:

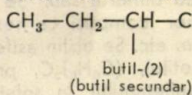
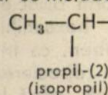


Sin. Radical etilenic, Radical nesaturat.

7. ~ **alchilic saturat** [предельный алкильный радикал; radical paraffinique; paraffinisches Radikal; paraffinic radical; paraffinikus gyök]: Radical care derivă dela o hidrocarbura parafinică. Exemple:

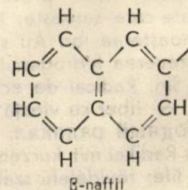
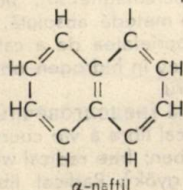
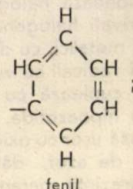


Când radicalul provine prin scoaterea altui hidrogen decât a celui dela carbonul marginal, în numirea lui se include și poziția acestui carbon. Exemple:



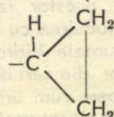
Sin. Radical parafinic.

8. ~ **arilic** [арильный радикал; radical arylique; arylisches Radikal; arylic radical; arylikus gyök]: Radical care derivă dela o hidrocarbura aromatică. Exemple:

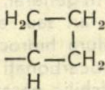




1. **Radical cicloparafinic** [циклпарафинный радикал; radical cycloparaffinique; zykloparaffinisches Radikal; cycloparaffinic radical; cikloparaffinikus gyök]: Radical care derivă dela o hidrocarbură cicloparafinică. Exemple:



ciclopropil



ciclobutil

2. **Radical liber** [свободный радикал; radical libre; freies Radikal; free radical; szabad gyök]. Chim.: Radical care a fost desprins din combinația în care se găsea, printr'un procedeu fizic sau chimic, și care există în stare liberă. Un astfel de radical e, de fapt, o moleculă care, fiindcă lipsesc în ea unul sau mai mulți electroni din octetul unuia sau al mai multor carboni, e foarte instabilă, apropiindu-se, din punctul de vedere chimic, de un atom liber. Radicalii liberi sunt neutri din punctul de vedere electric, ne prezentând caracterul de ioni. Datorită reactivității lor mari, unii sunt mai instabili și se combină repede între ei, sau reacționează cu moleculele pe cari le întâlnesc. Aceștia se numesc radicali liberi cu viață scurtă (v.). Alții sunt destul de reactivi; totuși, pot exista mult timp în soluție, și se numesc radicali liberi cu viață lungă (v.).

3. **~ liber cu viață lungă** [долговечный свободный радикал; radical libre à vie longue; freies Radikal mit langem Leben; free radical with long life; hosszúéletű szabad gyök]: Radical liber foarte reactiv, stabil în soluție, unde este în echilibru cu dimerul său. Se formează prin disocierea unor compuși ca hexaariletanul, hexaarilhidrazina, etc. Se obțin astfel radicali liberi, ca trifenilmetilul,  $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{C}$ , provenit prin disocierea hexafeniletanului în soluție benzenică, până la obținerea unui echilibru; difenilazotul,  $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{N}$ , format prin disocierea tetrafenilhidrazinei, pe la  $80\cdots 90^\circ$ , etc. La tetraarilhidrazine, gradul de disociere variază cu natura solventului.

Radicalii triarilmetilici reacționează cu oxigenul, dând peroxizi; adăunează halogenii la carbonul nesaturat, dând derivați halogenați; cu metalele alcaline dau derivați metalici; cu diazometanul dau arilpropan, etc. Unii radicali cu viață lungă, cum e triarilmetilul, se cuplează cu alți radicali, cu oxidul de azot și cu hipocozitida. Radicalii diarilazotici nu reacționează ușor cu oxigenul, însă reacționează cu oxidul de azot, dând nitrozamine. Radicalii liberi prezintă paramagnetism, proprietate care servește, într'o măsură absolută, la recunoașterea lor. Au și proprietatea de a cataliza trecerea hidrogenului greu în hidrogen obișnuit. Sin. Radical de echilibru.

4. **~ liber cu viață scurtă** [недолговечный свободный радикал; radical libre à vie courte; freies Radikal mit kurzem Leben; free radical with short life; rövidéletű szabad gyök]: Radical liber

a cărui viață medie e atât de scurtă, încât el se transformă imediat după obținere — și nu poate fi păstrat ca atare. Astfel de radicali liberi se obțin, fie prin pirogenarea unor combinații organometalice, de exemplu a tetrametil- și a tetraetilplumbului (cu formare de radicali liberi cu viață scurtă: metilul,  $\text{CH}_3$ , și etilul,  $\text{C}_2\text{H}_5$ ), fie prin pirogenarea unor hidrocarburi, aldehide, cetone, eteri, etc., fie în urma unor reacții fotochimice, sau în descărcări electrice. Ei sunt sintetizați și studiați cu ajutorul unei tehnici speciale, în tuburi de cuarț, în cari au fost depuse în prealabil oglinzi metalice, de cadmiu, mercur, plumb, arsen, staniu sau zinc, și unde apoi sunt identificați sub formă de combinații cu metalul respectiv. Pentru un radical liber cu viață scurtă se poate stabili o viață medie sau un timp de înjumătățire a cărui valoare depinde de presiunea și de temperatura la care se găsește, de forma și de natura recipientului, cum și de natura celorlalte molecule cu cari se găsește în amestec. Radicalii liberi cu viață scurtă, în stare gazoasă, dispar, fie prin ciocniri dimoleculare pe pereții recipientului, fie prin ciocniri dimoleculare cu moleculele gazului în care sunt diluați (de ex. cu molecule de hidrogen, pe cari le rup, unindu-se cu unul dintre atomii moleculei). În soluție, radicalii liberi se pot obține cu aceleași mijloace ca și în stare gazoasă. În prezența moleculelor disolventului, radicalul liber suferă și provoacă, uneori, acestora, schimbări cari duc la stabilizarea sistemului. Un radical liber poate lua, de exemplu, un hidrogen dela o moleculă a solventului, completându-și octetul său și descompletând un octet al acesteia. Molecula solventului devine radical liber și se poate dimeriza sau poate reacționa cu o altă moleculă de disolvent, cedând acesteia un hidrogen. Prin această reacție de disproporțione se formează în sistem o olefină.

Obținerea radicalilor liberi cu viață scurtă a contribuit la studiul mecanismelor multor reacții, dintre cari unele au mare utilitate în practica industrială. S'a dovedit existența radicalilor liberi ca produși intermediari în halogenări și în anumite oxidări (reacția Wurtz, reacția Kolbe, etc.). Radicalii liberi cu viață scurtă prezintă însă cea mai mare importanță la explicarea și conducerea în practică a reacțiilor de cracare și de polimerizare. S'au observat radicali liberi prin pirogenarea butanului. De asemenea, apariția unor dimeri și a unor olefine, în tratamentele termice industriale ale hidrocarburilor din țiței, dovedesc existența intermediară a radicalilor. Un alt domeniu e acela al polimerizărilor în lanț ale olefinelor, cu formare de cauciuc și de alte materii plastice, unde prin radicalii liberi cu viață scurtă se explică mecanismul reacțiilor.

5. **Radical, centru ~** [радикальный центр; centre radical; Potenzpunkt, Potenzzentrum; radical centre; hatvány-középpont]. Geom.: 1. Punctul de egală putere în raport cu trei cercuri dintr'un plan. Este punctul de intersecțiune a axelor radiale ale celor trei cercuri, luate două câte două.



Dacă cercurile aparțin aceluiași fascicul, centrul lor radical este la infinit. — 2. Punctul de egală putere față de patru sfere.

1. **Radical, plan** ~ [радикальная плоскость; plan radical; Potenzfläche; radical plane; hatványosík]: Planul loc geometric al punctelor cari au aceeași putere față de două sfere.

2. **Radicală, axă** ~ [радикальная ось; axe radical; Potenzlinie; radical axis; hatványvonal]. Geom.: 1. Dreapta, loc geometric al punctelor cari au aceeași putere în raport cu două cercuri dintr'un plan. Axa radicală e perpendiculară pe dreapta centrelor celor două cercuri. — 2. Dreapta loc geometric al punctelor cari au aceeași putere în raport cu trei sfere.

3. **Radicele** [корешок; radicle; Keimwurzel; radicle; csiragyökér]. Bot.: 1. Partea inferioară a axei embrionului, care formează (după germinație) rădăcina unei plante. — 2. Rădăcină secundară, care se dezvoltă din celulele parenchimului (uneori ale endodermului) unei rădăcini principale. Aceste radicele se pot ramifica, formând un ansamblu de radicele, dispuse, de obicei, în șiruri longitudinale, în fața fiecărui mănunchiu de vase lemnoase.

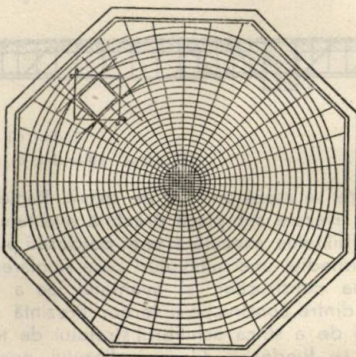
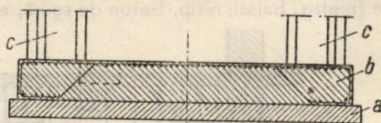
4. **Radacin**: Îngrășământ bacterian, preparat pe cale artificială, cu bacterii de nodozilăfi — *Bacillus radicicola* — cari trăiesc în simbioză cu plantele leguminoase și cari fixează azotul liber din aer. Radacinul se prepară cultivând pe medii nutritive rasa de bacterii specifice fiecărei plante leguminoase. Mediului de cultură i se adaugă extract din planta leguminoasă respectivă. (N. C.). Sin. Nitragin.

5. **Radier** [фундаментная плита; radier; Fundamentplatte, Grundplatte, durchlaufende Fundamentplatte, durchlaufende Grundplatte; foundation plate; alepzatlemez, alaplemez]. 1. **Fund.**: Sistem de fundație continuă, care se întinde sub toată construcția, în toate direcțiile, și care e format dintr'un planșeu de beton armat continuu, sub toate reazemele, alcătuit fie dintr'o placă simplă, fie dintr'o placă cu grinzi, fie dintr'un planșeu-ciupercă. Radierul este folosit când rezistența admisibilă a terenului e prea mică, iar încărcările transmise prin reazemele construcției sunt atât de mari, încât fundațiile izolate ale reazemelor ar deveni prea late și s'ar apropia unele de altele, după una sau după mai multe direcții, sau când terenul de fundație are o consistență neuniformă și se poate tasa neregulat. În ultimul caz, radierul permite eventuale înclinări mici ale construcției, fără a se produce ruperea unor elemente ale ei.

Radierul format dintr'o placă simplă sunt folosite, de obicei, când suprafața construcției e relativ mică, de exemplu la turnuri (v. fig.), sau când încărcările reazemelor sunt mici. Ele prezintă avantajul de a reclama o săpătură de pământ mai mică, și dezavantajul de a nu fi destul de rigide.

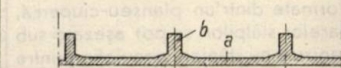
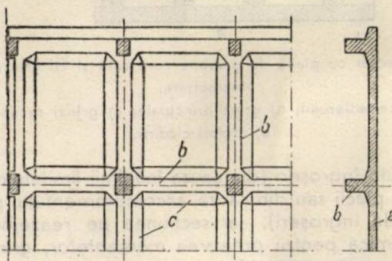
Radierul format dintr'o placă cu grinzi sunt folosite când suprafața clădirii e mare sau când încărcările reazemelor sunt foarte mari, astfel încât o placă simplă ar avea grosimea prea mare. Grin-

zile radierului sunt așezate, fie sub zidurile construcției (dacă reazemele acestora sunt formate



Radier cu placă de grosime constantă, pentru turnuri. a) strat de egalizare; b) placa radierului; c) stâlpii turnului.

din ziduri), fie în direcțiile de aliniere ale stâlpilor construcției (dacă acestea se reazemă pe stâlpi), și pot fi dispuse într'o singură direcție sau după două direcții, paralele cu marginile plăcii sau înclinate față de acestea, dacă direcțiile de aliniere ale stâlpilor nu sunt paralele cu marginile construcției. Grinzile așezate în două direcții se întretaie în dreptul stâlpilor sau la intersecțiunea zidurilor construcției, astfel încât placa este împărțită în mai multe câmpuri. Când zidurile sau șirurile de stâlpi sunt prea distanțate, între grinzile principale ale radierului, dispuse sub reazeme, se intercalează nervuri secundare, pentru a se reduce dimensiunile plane ale câmpurilor și a se obține o placă cu grosime mai mică (v. fig.).



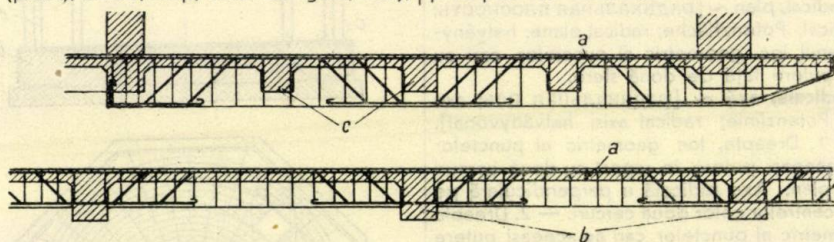
Radier cu grinzi încrucișate și cu placa îngroșată la reazeme. a) placa radierului; b) grinzi; c) îngroșarea plăcii.

Grinzile radierului pot fi așezate deasupra plăcii sau sub placă (v. fig.). În primul caz, dacă radierul



trebuie să servească și drept pardoseală, spațiile dintre grinzi sunt umplute cu un material de umplutură (pietriș, balast, nisip, beton de șgură, etc.),

marginile în consolă, încastrate în grinziile laterale extreme sau rezemate pe consolele grinzilor principale ale radierului.



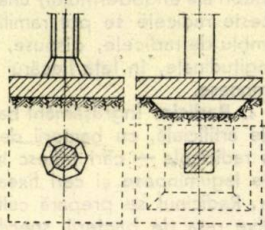
Radier cu grinzi așezate sub placă.

a) placa radierului; b) grinzi principale; c) grinzi secundare.

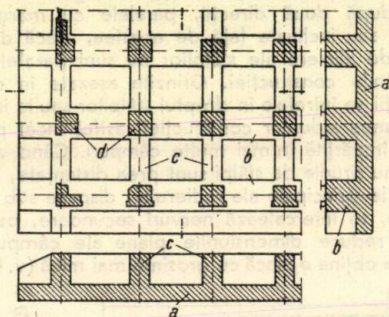
peste care se așază un strat de uzură. Radierele cu grinzi așezate sub placă prezintă avantajul de a da posibilitatea executării unei pardoseli plane, fără intermediul unei umpluturi care să mărească încărcarea construcției, și avantajul de a mări frecarea dintre construcție și teren. Prezintă des-avantajul de a strica echilibrul stratului de teren pe care se fundează. Placa radierului poate fi executată cu grosime constantă sau cu îngroșări de-a-lungul grinzilor și nervurilor. Grinzile și nervurile pot avea înălțime constantă (v. fig.) sau pot fi cu îngroșări pe reazeme. Când nu se pot

Radierele sunt construcții hiperstatice și se calculează, fie ca planșee încărcate cu o sarcină uniform repartizată, egală cu presiunea pe teren pro-

ductă de încărcările construcției, fără a se ține seamă și de greutatea proprie a radierului, — fie ținându-se seamă de deformările elastice ale plăcii și de distribuția presiunii pe teren în funcțiune de aceste deformări. La radierele situate sub nivelul pânzei de ape subterane trebuie să se țină seamă, în calcule, și de presiunea apei de jos în sus.



Modul de așezare a îngroșării stâlpilor la radierele formate dintr'un planșeu-ciupercă.



Radier cu placă de grosime constantă și cu grinzi încrucișate.

a) placa radierului; b) grinzi principale; c) grinzi secundare; d) stâlpii clădirii.

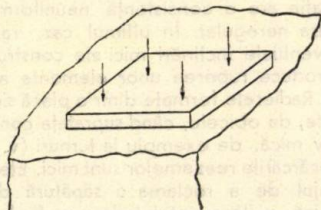
execută îngroșări (din cauza înălțimii limitate deasupra plăcii sau din cauza anconbramentului produs de îngroșări), iar secțiunea pe reazeme e prea mică pentru preluarea momentelor, grinzile se execută cu lărgiri.

La radierele formate dintr'un planșeu-ciupercă, îngroșările picioarelor stâlpilor se pot așeza și sub placă (v. fig.), pentru a nu stânjeni circulația printre stâlpi sau pentru a nu micșora înălțimea liberă a spațiului de deasupra radierului, în cazul când construcția se amenajează cu subzol.

De obicei, suprafața radierului e mai mare decât suprafața construcției, astfel încât placa are

În ce privește calculul radierele pe medii elastice, tehnica sovietică a ajuns la rezultate concrete, cari au intrat în practica de proiectare. Ipoteza de bază a acestor metode recente de calcul consistă în faptul că se consideră terenul de fundație ca un mediu elastic, pentru care se pot extinde rezultatele Teoriei elasticității. Constantele elastice  $E_0$  și  $\mu_0$  se determină experimental pentru fiecare teren în parte. Aceste constante au, în acest caz, un caracter convențional, fiindcă includ în ele atât proprietățile elastice, cât și pe cele plastice ale terenului de fundație.

Prima problemă a calculului e determinarea reacțiunilor mediului elastic asupra fundației, în toate punctele ei. În fața a doua, cu toate forțele cunoscute, se determină momentele și forțele de calcul ( $M, N, T$ ).

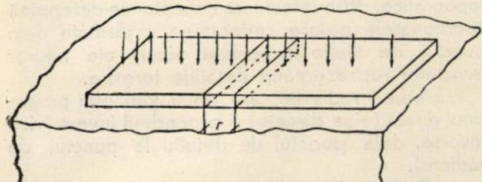


Placa pe un corp elastic  $E_0, \mu_0$ , ocupând un semispațiu.



Din punctul de vedere al calculului radielor pe medii elastice se pot întâlni, în practică, cele două probleme cunoscute din Teoria elasticității: probleme spațiale (grindă sau placă pe corpuri elastice ocupând un semispațiu, v. fig.) și probleme de deformare plană (v. fig.).

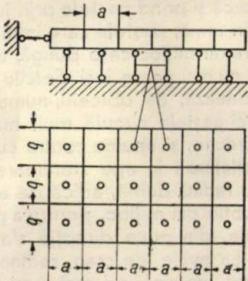
În acest din urmă caz, se consideră o fâșie de 1 m și se studiază ca o problemă plană.



Deformație plană.

Placă așezată pe un corp elastic  $E_0, \mu_0$ , ocupă d un semispațiu.

Pentru determinarea reacțiunilor propriu zise se utilizează metode de calcul aproximativ, dintre cari cea mai răspândită e metoda lui B. N. Jemochin. Metoda Jemochin reduce această problemă de Teorie a elasticității la o problemă de Statică. Pentru aceasta, se consideră că între fundație și mediul elastic se intercalează o serie de bare fictive (pendulare, articulate la capete) într'un număr finit de puncte (v. fig.). Necunoscutele static nedeterminate sunt chiar reacțiunile din bare, cari însumează presiunile pe un element al rețelei  $a \cdot b$ .



Schema statică pentru determinarea reacțiunilor la o placă pe mediul elastic, după B. N. Jemochin.

Scriind sistemul canonic de ecuații ca în Statică și rezolvându-l, se obțin toate elementele necesare pentru calculul complet al radiatorului.

Pentru rezolvarea din punctul de vedere static, Jemochin folosește metoda mixtă (tensiuni și deformări).

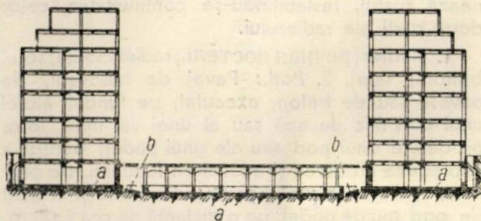
Coefficienții de influență  $\delta_{ik}$  cari intervin în sistemul canonic, includ în ei aspectul Statice și aspectul Teoriei elasticității:

$$\delta_{ik} = y_{ik} + v_{ik},$$

unde  $y_{ik}$  e deplasarea mediului elastic, calculată cu relațiile Teoriei elasticității, iar  $v_{ik}$  e deplasarea radiatorului sau a grinzii, calculată ca în Statică. Radierele masive pot fi considerate absolut rigide și, în consecință,  $v_{ik} = 0$ .

Plăcile radiatorilor fără grinzi și ale radiatorilor cu grinzi încrucișate se armează încrucișat; plăcile radiatorilor cu grinzi dispuse într'o singură direcție se armează într'o direcție perpendiculară pe

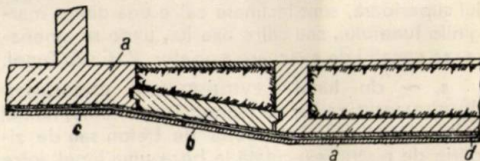
direcția grinzilor; radierele formate dintr'un planșeu-cuipercă se armează după regulile acestui sistem. De obicei, se prevede o armatură la partea superioară și una la partea inferioară, pe toată întinderea plăcii. Radierele așezate în terenuri fără apă subterană rămân neprotejate, dar se prevede o acoperire mai mare a armaturii (3,5 cm la radierele cu straturi de egalizare de beton, 7 cm la radierele fără straturi de egalizare). Radierele așezate sub nivelul apei subterane trebuie să fie protejate cu o izolație așezată între stratul de egalizare de beton și fața inferioară a plăcii radiatorului. Stratul de izolare trebuie executat astfel, încât bitumul folosit la izolare să nu fie refulat din cauza unei presiuni prea mari exercitate asupra lui de radier sau din cauza unei distribuiri inegale a presiunilor. La construcțiile la cari fața superioară a radiatorului poate fi supusă la temperaturi înalte (de ex. la radierele cuptoarelor industriale) sau la variații de temperatură între limite depărtate, trebuie să se ia măsuri speciale de izolare, pentru a se împiedeca deteriorarea betonului datorită acestor temperaturi sau variații de temperatură. La construcțiile cu suprafață mare, așezate pe terenuri neomogene, sau la cari încărcările diferitelor părți ale construcției sunt foarte diferite, trebuie să se evite fundarea întregii construcții pe un radier comun, și se va executa câte



Clădire cu radiere separate.

- a) radierele principale ale diferitelor corpuri de clădire;  
b) radiere articulate pentru racordarea radiatorilor principale.

un radier pentru fiecare porțiune de construcție (v. fig.). Rosturile dintre aceste radiere trebuie executate astfel, încât să fie asigurată etanșeitatea întregii construcții și să se permită separația fiecărei părți de construcție. În acest scop, se utilizează racordarea radiatorilor părților principale ale



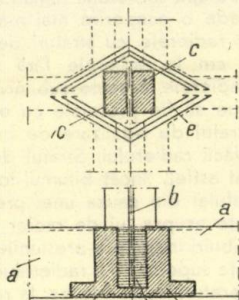
Racordarea a două radiere printr'un element de radier articulat.

- a) radiere alăturate, pentru două corpuri ale unei clădiri;  
b) radier articulat, pentru racordarea celor două radiere;  
c) strat de egalizare; d) izolație.

construcției, prin radiere articulate (v. fig.). De obicei, în radiere nu se execută rosturi de dilatație, deoarece frecarea dintre teren și fața infe-



rioară a radierului e foarte mare, încât nu sunt posibile mișcări datorite dilatației sau contracțiunii. Când radierul e supus la temperaturi înalte sau la variații mari de temperatură, trebuie, însă, să se țină seamă de sporul de tensiune datorit acestora. Pentru a se asigura, la început, o posibilitate de deplasare a radierului, păstrându-se calitatea lui de monolit, se poate executa un rost inițial, la care se amenajează un dispozitiv special, numit liră (v.fig.). Acest dispozitiv se compune din bare groase de oțel însoțite în unghiu și ancorate în cele două blocuri de beton ale radierului. Acest rost permite mișcările celor două părți de radier, datorită contracțiunii sau variațiilor de temperatură, până la stabilirea unui regim normal. După vreo șase luni dela turnare, când contracțiunea s'a terminat, se betonează rostul, restabilindu-se continuitatea celor două părți ale radierului.



Liră pentru radier.

a) radier; b) rost; c) blocuri de beton turnate odată cu radierul; d) beton turnat după executarea radicală; e) armături puternice de legătură între cele două radier.

1. **Radier** [речная постель; radier; Sohle; sole, bottom; talp]. 2. Pod.: Pavaj de bolovani, de pavele sau de beton, executat, pe fundul albiei unui curs mic de apă sau al unei văi mici, între picioarele unui pod sau ale unui podeț, pentru a împiedeca erodarea și adâncirea fundului. De obicei, radierul se prelungește, în amonte și în aval de pod sau de podeț, pe o distanță de cca 1,00 m.

2. ~ de protecțiune [предохранительная плита; radier de protection; Schutzsohle; protection sole; védőtálp]. Tnl.: Placă de beton executată la baza unui tunel, între picioarele drepte ale acestuia, când terenul e rezistent, pentru a împiedeca infiltrațiile de apă, pentru a ușura scurgerea apelor infiltrate prin zidăria tunelului și pentru a ușura executarea canalelor de colectare a apei de infiltrație. Întreg radierul, sau numai fața lui superioară, sunt înclinate către una dintre marginile tunelului, sau către axa lui, unde se amenajează canalul de evacuare a apelor. V. și sub Tunel.

3. ~ de tunel [туннельный сплошной фундамент; radier de tunnel; Tunnelsohle; tunnel sole; alaguttálp]. Tnl.: Boltă de beton sau de zidărie de piatră, executată la baza unui tunel, între picioarele drepte ale acestuia, pentru a prelua presiunea de jos în sus a terenului și a o transmite la picioarele drepte, sau pentru a împiedeca deplasarea acestora din cauza unor împingeri laterale prea mari. Raza radierului e, de obicei, de două ori mai mare decât raza boltii tunelului la cheie, iar grosimea radierului e egală cu grosimea boltii la cheie. V. și sub Tunel.

4. **Radierilor**, procedeul ~ [способ промера по направлению; procédé par rayonnement; Radialmethode; radiation method; súgár-módszer]. Topog.: Procedeul topografic pentru ridicarea detaliilor terestre, consistând în alegerea de puncte dominante, aparținând triangulației sau drumurilor principale, din cari se duc vize radiale la toate punctele terestre de detaliu, necesare ridicării topografice. Prin efectuarea vizelor se determină coordonatele polare (orientarea și distanța dela punctul de stație la punctul vizat) ale tuturor punctelor reprezentând detaliile terestre.

Procedeul radierilor are două variante: procedeul direct (vize directe) și procedeul invers (vize inverse, dela punctul de detaliu la punctul de radier).

5. **Radină**. Pisc.: Rețea de plasă cu ochiurile mari, împletită din bumbac pescăresc rezistent, care formează părțile laterale ale uneltelor de pescuit cunoscute sub numirea de „setci compuse” (setci cu radină sau cu sirec). Radina se montează de o parte sau de ambele părți ale rețelei subțiri și cu ochiurile mici („deasă” sau „cios-tică”) din care se compune mijlocul setcilor.

Spre deosebire de setcile simple (halife), formate dintr'o singură rețea de plasă și în care peștele se prinde în ochiurile acesteia, setcile cu radină în-curcă și prind peștele prin involburare. În acestea din urmă, peștele care intră împinge rețeaua subțire din mijloc ca o pungă, în care el rămâne prins și nu mai poate ieși. Setcile de Dunăre se confecționează, de obicei, numai cu o radină, întru cât aici peștele circulă mult mai mult dintr'o singură direcție, și anume contra curentului. Setcile cari se instalează în ape stătătoare (iazuri, bălți și lacuri) au radină dublă, adică de ambele părți ale rețelei subțiri din mijloc, pentru a putea prinde astfel peștele, din orice direcție s'ar apropia.

La avele de crap, radina are ochiurile, de obicei, de cinci ori mai mari decât cele ale „desei” și se împletește din bumbac mai gros decât cel dela prima rețea. (Termen regional). Sin. Sirec, Rară, Porij.

6. **Radio-** [радио; radio; Radio; radio; rádió]. 1. Fiz.: Prefix care indică o radiație electromagnetică sau corpusculară (radioactivitate, etc.).

7. **Radiofizică** [радиофизика; radiophysique; Radiophysik; radio-physics; rádiofizika]. Fiz.: Ramură a Fizicei, care studiază radiațiile electromagnetice și corpusculare.

8. **Radioactiniu** [радиоактивный; radioactinium; Radioaktinium; radioactinium; rádio-aktinium]. Fiz.: Rd Ac. Nr. at. 90; gr. at. 227. Element radioactiv, izotop al toriului, obținut prin desintegrarea actiniului cu emisiune de electroni. Se desintegrează cu emisiune de particule  $\alpha$  și de radiație  $\gamma$ , cu timpul de înjumătățire de 18,6 zile, trecând în actiniu X (Ac X).

9. **Radioactiv** [радиоактивный; radioactiv; radioaktiv; radioactive; rádióaktiv]. Calitatea unei substanțe de a prezenta radioactivitate (v.).

10. **Radioactiv**, echilibru ~. V. Echilibru radio-activ.



1. Radioactiv, indicator  $\sim$  [радиоактивный указатель; indicateur radioactif; radioaktiver Indikator; radioactive indicator; rádioaktiv indikátor]. V. sub Trasor.

2. Radioactivă, constantă  $\sim$  [радиоактивная постоянная; constante radioactive; Zerfallskonstante; radioactive constant; rádioaktiv állandó]. Chim. fiz.: Factorul  $\lambda$ , caracteristic pentru fiecare element radioactiv, din relația

$$N_t = N_0 e^{-\lambda t},$$

care exprimă cantitatea  $N_t$  din elementul radioactiv încă nedesintegrată, prezentă după un timp  $t$ ,  $N_0$  fiind cantitatea de element prezentă în momentul începerii măsurării timpului. Constanta radioactivă e legată de timpul de înjumătățire  $T$  al elementului radioactiv, prin relația

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T}.$$

3. Radioactivă, familie  $\sim$  [радиоактивная группа; familie radioactive; radioaktive Zerfallsreihe; radioactive series; rádioaktiv család]. Fiz.: Ansamblul de elemente care se obțin unul din altul prin desintegrare radioactivă. Se cunosc patru familii radioactive, trei fiind alcătuite din elemente care se găsesc în natură, iar a patra, din elemente sintetizate. Cele trei familii naturale sunt: familia actiniului (v. Actiniului, familia  $\sim$ ), familia toriului (v. Toriului, familia  $\sim$ ) și familia uraniului (v. Uraniului, familia  $\sim$ ). Toate familiile radioactive se încheie cu câte un element neradioactiv, cele trei familii naturale cu câte un izotop al plumbului, iar cea sintetică, cu un bismut. V. și sub Radioactivitate.

4. Radioactive, emanații  $\sim$ . V. Emanații radioactive.

5. Radioactivitate [радиоактивность; radioactivité; Radioaktivität; radioactivity; rádioaktivitás]. Fiz.: Ansamblul de fenomene de radiație pe cari le prezintă elementele chimice al căror nucleu atomic e instabil și se desintegrează spontan, emițând fie radiație corpusculară, alcătuită din particule  $\alpha$ , din electroni (particule  $\beta^-$ ) sau pozitroni (particule  $\beta^+$ ), fie radiație electromagnetică (raze  $\gamma$ ), fie atât radiație corpusculară de unul dintre tipurile indicate, cât și radiație electromagnetică.

Desintegrarea radioactivă se produce conform legilor reacțiilor monomoleculare, cantitatea unui element radioactiv dintr'un preparat scăzând în progresiune geometrică, dacă timpul crește în progresiune aritmetică. Dacă  $q$  este cantitatea de element radioactiv prezentă într'un moment dat, în timpul  $dt$  cantitatea de element radioactiv scade cu  $dq = \lambda q dt$ ,  $\lambda$  fiind un coeficient a cărui valoare depinde de elementul radioactiv considerat, și care se numește constanta radioactivă a acelui element. El reprezintă fracțiunea de element care se desintegrează, raportată la unitatea de timp. Dacă  $q_0$  este cantitatea dintr'un element radioactiv prezentă într'un preparat în momentul  $t=0$ , cantitatea din acel element, prezentă în preparat în momentul  $t$ , este  $q = q_0 e^{-\lambda t}$ . Exprimat în

număr de atomi din acel element, rezultatul arată că, dacă în momentul  $t=0$ , în preparatul radioactiv se găsesc  $n_0$  atomi, după timpul  $t$  rămân  $n = n_0 e^{-\lambda t}$  atomi. Vieața medie a unui atom din elementul respectiv este  $1/\lambda$ , adică timpul după care cantitatea de element radioactiv nedesintegrat scade la a e-a parte din cantitatea inițială. Pentru caracterizarea desintegrării unui element radioactiv se folosește adesea valoarea intervalului de timp necesar pentru desintegrarea a jumătate dintr'un număr de atomi ai acelui element. Acest interval de timp se numește timpul de înjumătățire al elementului respectiv (uneori, impropriu, perioada elementului). Timpul de înjumătățire e dat de condiținea  $q/q_0 = 1/2$ , deci  $1/2 = e^{-\lambda T}$ ,  $T = \ln 2/\lambda = 0,693/\lambda$ . Timpurile de înjumătățire ale elementelor radioactive naturale variază între  $17 \cdot 10^{10}$  ani pentru samariul care are masă atomică 149, și  $3 \cdot 10^{-7}$ s pentru toriul C'.

În foarte multe cazuri, elementul format prin desintegrarea unui element radioactiv este el însuși radioactiv. În acest caz, dacă  $n_1$  e numărul inițial al atomilor elementului care se desintegrează, și  $\lambda_1$  e constanta lui radioactivă, scăderea numărului de atomi ai acestui element este dată de  $dn_1/dt = -\lambda_1 n_1$ . Acestei pierderi de atomi îi corespunde o creștere egală de atomi pentru elementul format prin desintegrare, care și el pierde  $\lambda_2 n_2$  atomi, în unitatea de timp, prin propria sa desintegrare,  $\lambda_2$  fiind constanta sa radioactivă. Variația în unitatea de timp a numărului de atomi ai acestui element este

$$dn_2/dt = \lambda_1 n_1 - \lambda_2 n_2$$

adică:

$$n_2 = n_1 \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} \left[ e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_2 t} \right].$$

În unele cazuri (de ex. pentru transformarea uraniului în uraniu  $X_1$ ),  $\lambda_1$  e neglijabil față de  $\lambda_2$ . În aceste cazuri, după un timp destul de lung  $e^{-\lambda_2 t}$  tinde către zero și se poate presupune că  $n_1$  are o variație neglijabilă în timp, deci  $n_2/n_1 = \lambda_1/\lambda_2 = T_2/T_1$ ,  $T_1$  și  $T_2$  fiind timpurile de înjumătățire ale celor două elemente. Elementul produs prin desintegrare este în „echilibru” radioactiv cu elementul din care se formează, cantitățile de elemente în prezență fiind proporționale cu timpurile lor de înjumătățire.

Elementele care se formează succesiv unul din altul, prin desintegrare, constituie o familie radioactivă (v.). Afară de cele trei familii radioactive, compuse din elemente radioactive naturale, se cunoaște și o familie compusă din elemente sintetizate. Cele trei familii naturale sunt: familia uraniului (v. Uraniului, familia  $\sim$ ), care începe dela uraniu 238, care se desintegrează cu timpul de înjumătățire de  $4,56 \cdot 10^9$  ani, și se termină cu un izotop inactiv al plumbului, plumbul 206, numit și radiu G; familia toriului (v. Toriului, familia  $\sim$ ), care începe dela toriul 232, care se desintegrează cu timpul de înjumătățire de  $13,9 \cdot 10^9$  ani, și se termină cu un izotop inactiv al plumbului, plumbul 208, numit și toriu D; familia actiniului (v.



Actiniului, familia ~), care începe dela uraniul 235, numit și actinouraniu, care se desintegrează cu timpul de înjumătățire de  $7,13 \cdot 10^8$  ani, și se termină cu un izotop inactiv al plumbului, plumbul 207, numit și actiniu D. Familia de elemente sintetizate, cunoscute azi, începe dela izotopul 241 al curiului, care se desintegrează cu timpul de înjumătățire de 55 de zile, și se termină cu un izotop inactiv al bismutului, bismutul 209. Unele dintre elementele cari compun această familie pot fi obținute și prin alte desintegrări decât cele din șirul principal de desintegrări ale familiei, această familie având astfel ramuri laterale cari converg către termenul final. În natură, afară de elementele radioactive cari constituie cele trei familii, se cunosc și patru elemente radioactive izolate: potasiul 40, rubidiul 87, casiopeiul 176, și izotopii 148 și 149 ai samariului.

Desintegrările succesive ale elementelor dintr'o familie radioactivă se produc, fie cu emisiune de particule  $\alpha$ , fie cu emisiune de electroni (particule  $\beta^-$ ), fie (în familia de elemente sintetizate) cu emisiune de pozitroni (particule  $\beta^+$ ), fie prin capture de electroni extranucleari, fenomene însoțite sau nu de emisiune de radiație electromagnetică.

Emisiunea unei particule micșorează cu patru unități masa atomică a elementului și cu două unități numărul său atomic; emisiunea de electroni mărește numărul atomic cu o unitate, lăsând masa atomică neschimbată; emisiunea de pozitroni și captura micșorează numărul atomic cu o unitate, lăsând masa atomică neschimbată.

Din cercetarea radiației  $\alpha$  emise de un element radioactiv se constată că nu toate particulele  $\alpha$  au aceeași energie, dar că ele formează mai multe grupuri de particule cu energii vecine, aceste grupuri având parcursuri de lungimi diferite într'un anumit mediu (de ex. în aer, în condițiuni normale). Diferențele dintre energiile diferitelor grupuri de particule  $\alpha$  reprezintă diferențele dintre energiile stărilor energetice ale nucleului produs prin desintegrare. Diferența dintre energia nucleului care se desintegrează și cea a nucleului format apare sub forma de energie a particulelor  $\alpha$ . Ea e maximă, când nucleul nou format este în starea fundamentală, și e din ce în ce mai mică, cu cât el se găsește în stări energetice superioare. Nucleul nou format nu rămâne în stările energetice superioare, ci trece în starea fundamentală, cu emisiune de energie sub formă de radiație  $\gamma$ . Stările energetice superioare ale nucleului fiind discrete, razele  $\gamma$  emise au numai anumite frecvențe, obținute împărțind prin constanta lui Planck diferențele de energie dintre stările energetice ale nucleului. Dacă nucleul nou format se desintegrează înainte de a fi trecut în starea fundamentală, particula  $\alpha$  emisă are o energie deosebit de mare și un parcurs superior parcursului obișnuit al particulelor  $\alpha$  ale aceluia nucleu.

Fenomene de desintegrare, asemănătoare cu cele pe cari le prezintă atomii elementelor radioactive naturale, pot fi produse prin bombardarea

cu particule elementare rapide a nucleilor cari urmează să fie desintegrați. Fenomenele de radioactivitate prezentate de astfel de nuclei, după bombardare, constituie radioactivitatea artificială. Ele sunt datorite faptului că complexul format din nucleul bombardat și proiectilul cu care s'a realizat bombardamentul, sau unul dintre produsele reacției nucleare, este instabil — și se desintegrează cu un timp de înjumătățire bine determinat în fiecare caz în parte, pentru a trece într'un alt nucleu stabil, după legi identice cu cele ale desintegrării elementelor radioactive naturale.

1. **Radioactivitate artificială** [искусственная радиоактивность; radioactivité artificielle; künstliche Radioaktivität; artificial radioactivity; mester-séges rádioaktivitás]: Radioactivitate a unei substanțe, provocată prin bombardarea ei cu particule subatomice accelerate. V. sub Radioactivitate.

2. ~ **indusă** [индуктивная радиоактивность; radioactivité induite; induzierte Radioaktivität; induced radioactivity; indukált rádioaktivitás]: Radioactivitatea pe care o capătă corpurile inactice din apropierea substanțelor radioactive, fiindcă diferite produse formate din desintegrarea substanțelor radioactive, fiind volatile și radioactive, se depun pe corpurile inactice.

3. **Radiochromometru** [радиохронометр; radiochromomètre; Strahlungsfarb-Härtemesser; radio-chromometer; rádio-kromométer]. Fiz.: Cualiometru de radiație bazat pe compararea variațiilor de transparență ale unui element ușor și ale unui element greu, când variază lungimea de undă efectivă a unui fascicul de radiație eterogenă. Sin. Cualiometru Benoist.

4. **Radioelement** [радиоэлемент; radioélément; Radioelement; radioelement; rádioelem]. Fiz.: Element radioactiv.

5. **Radioforiu** [радиоторий; radiothorium; Radiothorium; radiothorium; rádiótórium]. Fiz.: RdTh; nr. at. 90; gr. at. 228. Element radioactiv; unul dintre izotopii toriului. Se obține prin desintegrarea mesotoriului 2 (MsTh 2) cu emisiune de electroni. Se desintegrează cu emisiune de particule  $\alpha$  și de radiație  $\gamma$ , cu timpul de înjumătățire de 1,9 ani, trecând în toriu X (Th X).

6. **Radio-** [радио; radio; Radio; radio; rádio]. 2. Fiz.: Prefix care indică referirea la sistemul fizic constituit de radiația electromagnetică. — 3. Fiz.: Prefix care indică referirea la fenomenul radiației electromagnetice.

7. **Radiodermită** [радиодерматит; radiodermite; Hautschädigung, Röntgndermatitis; radiodermatitis, X-raydermatitis; Röntgndermatitisz]: Dermită produsă prin absorpția prin piele a unei doze puternice de raze X sau de radiație produsă prin radioactivitate.

8. **Radiodiagnostic** [радиодиагност; radiodiagnostic; Röntgendiagnostik, Röntgenuntersuchung; radio-diagnosis; röntgendiagnosiz]: Diagnostic medical pus pe bază de examinare radiologică.

9. **Radiografie** [радиография; radiographie; Radiografie; radiography; röntgenográfia]: Înregistrare fotografică a imaginilor, obținută cu



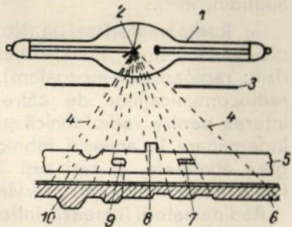
ajutorul unui fascicul de raze X. (V. și sub Examinare radiologică). Sin. Radiogramă.

1. **Radiogramă** [радиограмма; radiogramme; Röntgenaufnahme; radiogram, X-ray picture; röntdiagramm]: Sin. Radiografie (v.).

2. **Radiologie** [радиология; radiologie; Röntgenlehre, Röntgenologie; radiology; rádiológia, röntgenologia]: Ramură a Fizicii și a Tehnicii, care studiază și folosește radiațiile de mică lungime de undă, electromagnetice (în particular, razele X) și corpusculare (ale substanțelor radioactive).

3. **Radiometalografie** [рентгенография металлов, радиометаллография; radiometallographie; Radiometallografie; radiometallography; rádiometallográfia]. Metl.: Ramură a Metalografiei, care cuprinde ansamblul metodelor de studiu al structurii metalelor și aliajelor, cum și al pieselor de metal, fără distrugerea acestora, cu ajutorul fasciculelor de raze X sau de raze  $\gamma$ . Cercetarea structurii metalelor cu ajutorul razelor X sau  $\gamma$  se poate face, fie prin absorpția radiației care străbate piesa cercetată (metoda de cercetare prin transmisiune), fie prin difracțiunea fasciculelor incidente pe suprafața acelei piese.

Metodele de cercetare prin transmisiune se bazează pe absorpția neuniformă a radiației incidente în diferitele părți ale piesei. Absorpția radiației X de către un material depinde atât de natura materialului (în general, cu cât materialul absorbant e constituit din atomi cu număr atomic mai mare, cu atât el e mai absorbant pentru razele X cu lungime de undă dată), cât și de lungimea de undă a radiației X folosite, deci de tensiunea electrică aplicată între anodul și catodul tubului care emite razele X (în general, cu cât lungimea de undă e mai mică, deci tensiunea electrică aplicată tubului e mai înaltă, cu atât razele X sunt mai pătrunzătoare). Azi se folosesc raze X emise sub câțiva kilovolți până la circa doi megavolți, și chiar radiații mai pătrunzătoare, obținute cu ajutorul electronilor accelerați cu betatronul. Astfel de radiații pot străbate piese metalice cu grosimi până la 30 cm, deși examinarea pieselor cu astfel de grosimi nu e, în general, comodă — și se depășesc rar grosimi mai mari decât câțiva centimetri. Fasciculul de radiație care a străbătut piesa e primit fie pe un ecran, care poate deveni fluorescent, observațiile făcându-se astfel vizual (radioscopie), fie pe o placă sau pe



Procedul de radiere prin transmisiune a unui corp.

- 1) tub de raze X; 2) anticatod; 3) diafragmă; 4) razele extreme ale conului de radiație; 5) piesă de examinat; 6) film fotografic (grosimea părții hașurate reprezintă înnegrirea); 7) incluziune compactă; 8) proeminență pe piesă; 9) bulă de gaz; 10) adâncitură pe piesă.

un film fotografic, care înregistrează o radiogramă a fasciculului emergent (radiografie). Cum numai o foarte mică parte din energia fasciculului care cade pe placa fotografică produce descompunerea sării fotosensibile, deoarece stratul fotosensibil al plăcii e puțin absorbant pentru radiația X, se înglobează adesea în acest strat substanțe absorbante pentru radiația X și cari, în urma absorpției, emit lumină de fluorescență care poate impresiona placa. Pe radiogramă se obțin înregistrări cu atât mai intense, cu cât fasciculul care a străbătut piesa a fost mai puțin slăbit prin traversarea materialului piesei. Astfel, pe radiogramă, defectele interioare (fisuri, pori, incluziuni de material străin mai puțin absorbant, etc.) apar în negru pe fond mai deschis, iar pe ecranul fluorescent, ca pete mai luminoase pe fond mai puțin luminos. Poziția și dimensiunile neomogenităților unei piese pot fi determinate prin observații stereoscopice.

Se folosesc, în practică, dispozitive fixe și mobile. De asemenea, pe lângă înregistrări globale ale unei întregi piese, se pot obține microradiografii ale unor părți ale piesei cercetate. Durata de expunere a plăcii fotografiate depinde de natura plăcii, de intensitatea și de lungimea de undă a razelor X folosite, cum și de dispozitivul de ridicare a radiogramelor, coborînd, în anumite instalații speciale, până la a milioane de părți dintr-o secundă. Cu ajutorul metodei prin transmisiune pot fi cercetate defectele pieselor metalice (ansamblul procedurilor de cercetare prin transmisiune se numește, pentru acest motiv, defectoscopie), tensiunile din piese datorite unor deformări mecanice în urma unor tratamente de laminare, de trefilare, etc., incluziunile de materiale străine și, în unele cazuri, compoziții anumite aliaje (v. și Examinare radiologică).

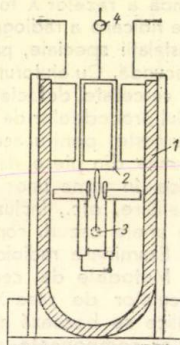
Metodele de cercetare prin difracțiunea fasciculelor de raze X pe suprafața pieselor metalice se bazează pe structura reticulară a cristalelor componente ale unui material metalic sau ale unui aliaj. Din figura de difracțiune obținută se deduce forma rețelei cristaline. Cu ajutorul metodelor de cercetare prin difracțiune pot fi puse în evidență deformările acestei rețele, datorite atât unor tratamente mecanice, cât și prelucrării piesei cu unelte de așchiere. În locurile în care există tensiuni într-o piesă, structura rețelei e modificată, rețeaua e fie rotită, fie curbată local — și pe figura de difracțiune se obțin linii negre, din poziția și dimensiunile cărora se poate deduce adesea unghiul de rotație sau grosimea straturilor deformate. De asemenea, rețeaua fiind modificată, în unele tratamente termice (prin recristalizare sau prin apariția de tensiuni interne în piesă), sau prin modificarea structurii în cursul îmbătrânirii materialului, metoda de cercetare prin difracțiune permite urmărirea modificării structurii în timpul tratamentelor sau al îmbătrânirii. Prin microradiografii obținute prin difracțiune se pot identifica, în unele cazuri, microconstituenții unui material metalic.



1. **Radiometru** [радиометр; radiomètre; Radiometer; radiometer; rádiométer]. Fiz.: Instrument folosit la măsurarea mic'lor intensități de radiație. E format dintr'un recipient cu pereții transparenți pentru radiația electromagnetică cercetată (sau având o fereastră transparentă pentru radiație), care conține un fir subțire vertical, care poartă un echipaj compus din două foițe foarte ușoare de mică, de mică platinată sau de platină, înegrite pe o față, situate în plan vertical așezate simetric față de fir. Asupra uneia dintre foițe se trimite radiația a cărei intensitate se măsoară. Încălzirea feței radiate produce o rotire a sistemului, rotire care poate fi măsurată cu ajutorul unei oglinzi montate pe același fir. Unghiurile de rotație sunt proporționale cu energia radiantă care cade pe instrument în unitatea de timp. Sensibilitatea instrumentului depinde de presiunea gazului din recipient, presiune care, de obicei, e sub 0,1 mm coloană de mercur. —

Se folosesc radiometre de construcție asemănătoare pentru determinarea intensității sunetelor, intensitatea unei radiații sonore fiind proporțională cu presiunea exercitată de radiație asupra echipajului mobil al radiometrului.

2. **Radiomicrometru** [радиомикрометр; radiomicromètre; Mikroradiometer; radiomicrometer, microradiometer; rádiomikrométer]. Fiz.: Instrument folosit la măsurarea intensităților de radiație foarte mici. Este format dintr'un galvanometru cu cadru mobil cu o singură spirală sau cu un mic număr de spire, de rezistență foarte mică, și care conține în spirală un cuplu termoelectric pe care cade radiația a cărei intensitate trebuie măsurată. Sin. Microradiometru.



Radiomicrometru.  
1) magnet; 2) cadrul de fir conductor; 3) sudura cuplului termoelectric; 4) cgilindă.

3. **Radioscopie** [рентгенопросвечивание; radioscopie; Radioskopie, Röntgendurchleuchtung; radioscopy; rádiószkopia, röntgenátvilágítás]: Examinarea unui corp opac cu ajutorul umbrei proiectate pe un ecran fluorescent, de razele X cari trec prin acel corp (v. și Examinare radiologică).

4. **Radiostereoscopie** [радиостереоскопия; radiostéréoscopie; Funkstereoskopie; radiostereoscopy; rádiósztereoszkópia]: Radioscopie în care se folosesc două tuburi generatoare de raze, dând astfel impresia de relief.

5. **Radioterapie** [радиотерапия; radiothérapie; Röntgentherapie, Röntgenbestrahlung; radiotherapy; röntgenterápia, X-sugárkezelés]: Terapie prin raze X.

6. **Radio-** [радио; radio; Funk; radio; rádió].  
4. Elf.: Prefix care indică referirea la tehnica măsură-

rărilor, a comunicațiilor, etc. prin intermediul undelor electromagnetice.

7. **Radioaltimetru** [радиоальтиметр; altimètre radar; elektrische Höhenmesser; radar altimeter; rádiómagasságmérő]. Nav. a.: Aparat care folosește proprietățile de propagare cu viteză constantă și rectilinie a undelor electromagnetice și reflexiunea acestor unde de către suprafața solului (sau a apei), pentru determinarea altitudinii. Radioaltimetru are o parte emițătoare și una receptoare — și funcționează pe același principiu ca radarul (v.). El permite determinarea distanței care separă o aeronavă — pe care se găsește, — de suprafața terenului. În acest scop, se folosește, de obicei, sistemul în care se emite continuu energie radioelectrică modulată în frecvență, acest sistem fiind mai potrivit decât cel cu impulsii, pentru măsurarea altitudinilor mici. Frecvența emițătorului e variată linear, în timpul unei perioade de modulație, dela o valoare  $f_1$  la o valoare  $f_2$ . Ecoul electromagnetic primit sosește la receptorul radioaltimetrului după intervalul de timp  $t = 2h/c$  dela emițerea semnalului,  $h$  fiind înălțimea deasupra terenului, iar  $c$ , viteza de propagare a undelor electromagnetice. În același interval de timp, frecvența postului a variat cu  $\Delta f = t(f_2 - f_1)/T$ , unde  $T$  e perioada de modulație. Producând o heterodinare între ecou și semnalul emis în momentul recepționării ecoului, vor rezulta bătăi de frecvență

$$\frac{t(f_2 - f_1)}{T} = 2h \frac{f_2 - f_1}{cT} = kh,$$

unde  $k$  e o constantă. Frecvența bătăilor e deci proporțională cu altitudinea  $h$ , astfel încât un frecvențmetru care o măsoară poate fi etalonat direct în unități de altitudine.

În ultimii ani s'au realizat și altimetre cari folosesc emisiunea în impulsii. Impulsiiile fiind foarte scurte (de ordinul a 0,2μ/s), se pot măsura și altitudini mici.

8. **Radioamatorism** [радиолюбительство; radio-amateurisme; Funkliebhaberei; radioamateurism; rádióamatőr-mozgalom]. Gen.: Practicarea radiocomunicațiilor de către persoane cari au interes pentru radiotehnică și urmăresc să câștige îndemânare în această tehnică, montându-și singure aparatele, și cari ași o cunoaștere științifică a fenomenelor cari intervin în radiocomunicații.

Radioamatorii lucrează între ei, într'o rețea proprie, căreia îi sunt afectate lungimile de undă cuprinse în benzi înguste plasate în jurul a 10, 20, 40, 80 și 160 m, în gama lungimilor de undă. Ei își comunică observațiile tehnice întâi direct prin radio și apoi își confirmă observațiile prin cărți postale speciale, expediate prin poștă.

Regulamentele de funcționare a stațiilor de radioamatori prevăd că schimbul de informații practicat pe această cale trebuie să aibă un caracter exclusiv tehnico-științific, nepermițându-se transmiterea mesajelor de interes personal, pentru cari trebuie folosită calea oferită de serviciile postale. În cursul legăturii radioelectrice dintre



două stațiuni de radioamatori se face un schimb de observații asupra calității emisiunilor. Controlul care descrie calitatea emisiunilor e concretizat prin un număr format din trei cifre. Prima cifră exprimă inteligibilitatea mesajului transmis, în scala arbitrară 1-5; a doua cifră exprimă intensitatea semnalului recepționat, redată într-o scară de unități dela 1 la 9, iar a treia cifră exprimă, tot în scala 1...9, calitatea modulației (în cazul telefoniei) sau a tonului obținut la recepția prin heterodinare a semnalului nemodulat.

Rezultatele cercetărilor tehnice și științifice făcute de radioamatori în vederea perfecționării instalațiilor de cari se folosesc au constituit, în multe cazuri, o contribuție importantă la progresul radiocomunicațiilor. Radioamatorii au fost cei dintâi cari au demonstrat posibilitatea de folosire a undelor decimetrice, la puteri foarte mici, pentru comunicații la mare distanță, într'un timp în care opinia generală era că aceste unde nu sunt potrivite acestui scop.

Contribuția radioamatorilor s'a dovedit prețioasă în cazuri de dezastre cauzate de furtuni, incendii, cutremure de pământ, etc. când liniile de comunicații cu fir fiind distruse, traficul a putut fi menținut numai prin rețelele de intercomunicație organizate de radioamatori. Convențiile internaționale au rezervat traficului de amatori următoarele benzi de frecvențe situate în gamele de frecvențe înalte, ultrînalte, foarte înalte și supraînalte:

|                    |                 |                     |
|--------------------|-----------------|---------------------|
| 3 500... 4 000 kHz | 50... 54 MHz    | 2 300... 2 450 hMHz |
| 7 000... 7 300 "   | 114... 148 "    | 3 300... 3 500 "    |
| 14 000...14 400 "  | 235... 240 "    | 5 650... 5 850 "    |
| 21 185...21 455 "  | 420... 450 "    | 10 000...10 500 "   |
| 28 000...29 700 "  | 1 215...1 295 " | 21 000...22 000 "   |

1. **Radioamplificare**, stațiune de ~ [радиозель; station de radioamplification; Radioverstärkungsstation; radio-amplification station; rádióerősítőállomás]. Radio: Stațiune radioelectrică având echipamentul necesar redifuzării programelor unor stațiuni de radioemisiune și difuzării eventualelor programe locale, prin fir.

Stațiunea cuprinde instalații de radiorecepție, de amplificare și de transmitere a programelor locale. Sin. Centru de radioamplificare.

2. **Radioastronomie** [радиоастрономия; radioastronomie; Radioastronomie; radioastronomy; rádió-csillagászatlan]. Astr.: Ramură a Astronomiei, care studiază radiațiile radioelectrice de origine extraterestră, cari cad pe Pământ. Straturile superioare ale atmosferei terestre fiind opace pentru unele intervale de frecvență, actualmente se pot studia numai radiațiile extraterestre cuprinse în două zone: în spectrul vizibil (cu lungimile de undă cuprinse între 7500 și 4000 Å) și în domeniul undelor radioelectrice (cu lungimile de undă de 1 cm...10 m).

Radioastronomia a pus în evidență existența radioteleselor, corpuri cerești cari emit unde radioelectrice fără a emite și în spectrul vizibil. Maximul radiației radioelectrice care cade pe Pământ

vine din direcții cuprinse în planul Galaxiei. În cazul radiației solare, s'a pus în evidență faptul că radiația vine dela o suprafață aproximativ de două ori mai mare decât discul vizibil, adică, probabil, din cromosferă, a cărei temperatură, dedusă din repartitia energiei în spectrul radioelectric, ar rezulta egală cu  $10^6$  °K.

3. **Radioaterisare** [радиоприземление; radio-atterissage; Funklandung; radiolanding; rádióleszállás]. Nav. a.: Metodă de aterisare folosită în aviație pentru aterisarea fără vizibilitate. Un emițător de unde ultrascurte cu emisiune dirijată stabilește pe axa aerodromului un fascicul îngust de radiație, după care se ghidează avionul prin receptorul său de bord. Pe aceeași axă, două radiobalaze, așezate dincolo de perimetrul aerodromului, la distanțe diferite, avertisează avionul de apropierea de aerodrom și indică punctul pentru începerea aterisării. Alte sisteme folosesc o instalație de radiolocație pe aerodrom, prin care avionul poate fi comandat dela sol, automat, sau prin comenzi telefonice transmise pilotului.

4. **Radiobaliză** [радиомаяк; radiobalise; Einflugzeichensender; radio beacon; rádióirányadó]. Nav. a., Radio: 1. Emițător radioterstru de unde ultrascurte, modulate cu semnale caracteristice, de mică putere, instalat într'un punct geografic caracteristic, și care, prin undele electromagnetice emise într'un fascicul îngust, după verticală, dă personalului unui avion posibilitatea să știe exact când a sburat peste acel punct. Radiobalazele sunt folosite în sisteme de radioaterisare fără vizibilitate, și în radionavigația aeriană. — 2. Construcție metalică adecvată, care reflectă energia radioelectrică recepționată, instalată într'un punct geografic caracteristic și care, prin undele reflectate vertical, dă posibilitatea unui avion să știe exact când a sburat peste acel punct.

5. **Radiocanal** [радиоканал; radiocanal; Radiogang; radiochannel; rádiócsatorna]. Radio: Cale de comunicație radioelectrică, având asignată una sau mai multe frecvențe determinate.

6. **Radiocentru** [радиоцентр; centre radio-électrique; Funkzentralstelle; radiotransmission centre; rádióközpont]. Radio: Grup de stațiuni de radioemisiune plasate în același centru și cari, în general, folosesc în comun sistemul de antene, fiecare emițător putând fi conectat la oricare dintre antenele centrului.

7. **Radiocompas** [радиокомпас; radio-compass; Funkkompaß; radio-compass; rádiókompass]. Nav.: Radioreceptor care are un cadru de recepție mobil în jurul unei axe verticale și care indică direcția emisiunii, când planul cadrului e orientat pentru recepție maximă. Pentru a obține o precizie mai mare, se determină în practică o direcție la 90°, pentru care se produce extincția recepției.

Termenul e folosit, în navigația aeriană sau maritimă, pentru ansamblul de aparate și circuite ale unui radiogoniometru de bord, prin analogie cu termenul compas magnetic (busola de declinație).



1. **Radiocompas automat** [автоматический радиокompас; radio-compas automatique; selbst-gesteurtes Funkkompas; automatic radiocompas; automatikus rádiókompasz]: Radiocompas echipat cu un mecanism care rotește automat cadrul său de recepție, astfel încât planul acestuia să fie mereu perpendicular pe direcția către stațiunea de radio-emisiune pe a cărei frecvență e acordat.

Radiocompasul indică automat, pe cadranul unui instrument, direcția în care se găsește stațiunea a cărei emisiune se recepționează, în raport cu axa longitudinală a avionului sau a navei pe care se găsește.

Radiocompasul automat suprimă incertitudinea de 90° și de 180°, care există la radiogoniometrele obișnuite. El indică în mod continuu orientarea spre postul emițător, îndată ce receptorul de bord a fost acordat pe frecvența acestui post.

2. **Radiocomunicație** [радиосвязь; radio-communication; Funkverkehr; radiocommunication; rádióközlekedés, rádióhíradás]: Radio: Transmisțiunea la distanță a semnalelor sau a informațiilor, prin mijlocirea undelor electromagnetice libere, folosind un emițător și cel puțin un receptor.

Radioemisiunile se clasifică după tipul modulației, după tipul transmisiei și după caracteristicile suplimentare.

După tipul de modulație se deosebesc: modulația de amplitudine, care se notează cu simbolul A, modulația de frecvență (simbolul F), modulația de fază (simbolul B) și modulația de impulsii (simbolul P).

După tipul transmisiei, se deosebesc transmisii fără modulație (indicele 0), telegrafice în unde întreținute, fără modulare cu frecvență audibilă (indicele 1), telegrafice modulate cu frecvență audibilă (indicele 2), telefonice (indicele 3), facsimile (indicele 4) și televiziune (indicele 5).

După caracteristicile suplimentare, se deosebesc radioemisiuni cu bandă laterală unică, purtătoare redusă (indicele a), cu două benzi laterale independente, undă purtătoare redusă (indicele b), cu alte emisiuni cu purtătoare redusă (indicele c), cu impulsii modulate în amplitudine (indicele d), cu impulsii modulate în lărgime (indicele e), cu impulsii modulate în poziție (indicele f).

O undă modulată în amplitudine pentru telefonie cu bandă laterală unică și cu purtătoare redusă, de exemplu, se notează cu simbolul A<sub>3a</sub>.

Banda de frecvențe folosite în radiocomunicații e cuprinsă între 20 kHz și 30 000 MHz.

3. **Radioductor**: Sin. Coeror. V. sub Detector de unde electromagnetice.

4. **Radiocontroler** [радиоизмерительная коробка сопротивления; radiocontroleur; Radiomesser; radiocontroller; rádiómérő]. Fiz.: Cutie de rezistențe de control, specială, folosită la măsurările în circuite radioelectrice.

5. **Radiodifuziune** [радиовещание; radio-diffusion; Rundfunk, Rundspruch; broadcasting; rádióközvetítés]. Radio: Transmisțiunea dirijată

sau nederijată, dintr'un radioemițător, a unor semnale radioelectrice, cari difuzează sunete sau imagini pentru un număr practic nelimitat de radioreceptoare. Se pot difuza fie programe sonore (concerte, conferințe, etc.), fie programe de televiziune (spectacole de teatru și de operă, cinematograf, etc.).

Caracteristicile emisiunilor de radiodifuziune sunt stabilite astfel, încât calitatea lor să fie superioară emisiunilor telefonice obișnuite.

Emisiunile de radiodifuziune se fac, în general, cu modulație de amplitudine, în benzile alocate, de unde lungi, medii sau scurte. Emisiuni de radiodifuziune de calitate mai bună se fac cu modulație de frecvență, fiindcă prin această modulație se reduc parazitii; în acest caz se folosesc unde radioelectrice foarte scurte (sub 10 m).

6. **Radiodistribuție**. V. Radioficare.

7. **Radioelectricitate** [радиоэлектричество; radioelectricité; Hochfrequenztechnik; radio; rádiófrekvencia-technika]. Fiz.: 1. Totalitatea fenomenelor electromagnetice cari intervin în oscilațiile și în undele electromagnetice de înaltă frecvență, folosite în industrie, în transmisii, măsurări electrice, navigație și radiolocație. — 2. Ramură a Electricității și Magnetismului, care studiază oscilațiile de înaltă frecvență și undele electromagnetice din punctul de vedere al aplicațiilor lor în știință, în industrie, în transmisii, măsurări electrice, navigație și radiolocație. Ea studiază, în particular, fenomenele de producere, transmisii și folosire a oscilațiilor și undelor electromagnetice de înaltă frecvență, în legătură atât cu aparatura de generare, recepție și măsură a acestor oscilații, cât și cu radiația, captarea și propagarea undelor electromagnetice.

8. **Radioemisiune** [радиопередача; radio-émission; Funksendung; radiotransmission; rádióleadás]. Radio: Producerea și radierea undelor electromagnetice, în scopul realizării unei radio-comunicații.

Înaltă frecvență a oscilațiilor electromagnetice, necesară pentru radiație, se produce actualmente, în general, cu generatoare cu tuburi electronice. Acestea transferă energia electromagnetică a surselor de alimentare, din forma în curent continuu în forma cu radiofrecvență, pentru ca apoi să fie radiată în spațiu cu ajutorul antenelor.

Radioemisiunea se numește dirijată, dacă undele radiate au intensitatea maximă în anumite direcții privilegiate; alfel, emisiunea se numește nederijată sau omnidirecțională. Radioemisiunea dirijată se folosește la deservirea în condiții optime a receptorilor plasate în direcția privilegiată. Concentrarea într'o direcție privilegiată a energiei radiate se face cu ajutorul antenelor direcționale. Directivitatea acestora se obține prin plasarea într'un anumit fel în spațiu a antenelor parcurse de curenți de aceeași amplitudine și fază, prin realizarea unor amplitudini și defazaje potrivite între curenții diferitelor antene, sau prin antene cu unde progresive.



**1. Radioemițător** [радиопередатчик; poste émetteur, émetteur, station émettrice, station radioélectrique d'émission, transmetteur; Sendestelle, Sender, Funksender, drahtloser Sender; transmitting station, transmitter, radio transmitter, wireless transmitter, sender; rádióleadó, szikrátvirő]: Radio: Instalafie cu ajutorul căreia se produc unde electromagnetice de înaltă frecvență, pentru a transmite la distanță, fără fir conductor, semnale utile, inteligibile. Un radioemițător cuprinde, în principal, sursa de energie, sistemul de manipulare sau de modulare, generatorul de înaltă frecvență și antena de emisiune.

Generatorul de înaltă frecvență e alimentat de o sursă de energie electrică, iar energia electrică a oscilațiilor de înaltă frecvență generată e transmisă antenei de emisiune, după ce a fost modulată în ritmul semnalului util.

După felul oscilațiilor din antena de emisiune, radioemițătoarele se împart în radioemițătoare cu unde amortisate și radioemițătoare cu unde întreținute.

Radioemițătoarele cu unde amortisate sunt radioemițătoare cu scânteii, iar cele cu unde întreținute se împart în radioemițătoare cu arc, cu alternatoare de înaltă frecvență, și cu tuburi electronice. În tehnica actuală prezintă interes numai radioemițătoarele cu tuburi electronice.

După felul modulației, se deosebesc: radioemițătoare cu modulație de amplitudine, radioemițătoare cu modulație de frecvență și de fază, și radioemițătoare cu modulație de impulsii.

**2. Radioemițător cu modulație de amplitudine** [радиопередатчик амплитудной модуляцией; émetteur à modulation d'amplitude; Sender mit Amplitudenmodulung; transmitter with amplitude modulation; amplitudomodulációs rádióleadó]: Radioemițător care folosește o undă de frecvență constantă, numită frecvență purtătoare, modulată în ritmul semnalului util.

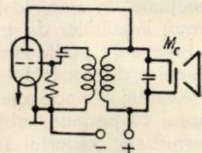
Odată cu frecvența purtătoare sunt transmise una sau ambele benzi de frecvență laterale, datorite modulației (v. sub Modulație de amplitudine). Uneori, unda purtătoare se transmite cu intensitate redusă.

**3. ~ cu modulație de frecvență** [радиопередатчик частотной модуляцией; émetteur à modulation de fréquence; Sender mit Frequenzmodulung; transmitter with frequency modulation; frekvencia-modulációs rádióleadó]: Radioemițător care, pentru transmiterea semnalelor utile, folosește o undă de amplitudine constantă, dar de frecvență variabilă, în ritmul semnalului de transmis.

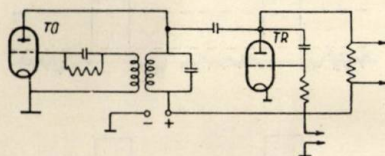
Modularea se face, în general, la nivel coborât, după care oscilațiile de frecvență variabilă sunt amplificate și multiplicare de mai multe etaje amplificatoare clasa C, până se ajunge la frecvența și la puterea, necesare. Aceste radioemițătoare au randament foarte mare în fiecare etaj. Pentru a se asigura amplitudinea constantă, unul sau două dintre etajele radioemițătorului funcționează în regim forțat și limitează amplitudinea semnalului de înaltă frecvență.

Lungimile de undă pe cari se lucrează sunt metrice și centimetrice, iar în unele cazuri sunt și mai scurte; se aleg aceste frecvențe, din cauza benzilor laterale foarte largi. Modulația de frecvență se face, de obicei, folosind în circuitul oscilant al oscilatorului pilot un element variabil în ritmul semnalului util. S'ar putea folosi microfoane capacitive, legate în derivație cu capacitatea circuitului oscilant

(v. fig.); practic se folosesc tuburi de reactanță comandate de microfon, cari modifică frecvența oscilatorului în ritmul semnalului util de emis (v. fig.). Tuburile de reac-



Modulație de frecvență cu microfon capacitiv. MC) microfon capacitiv.

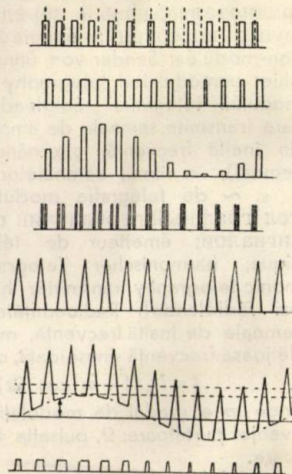


Montaj radioelectric pentru modulația de frecvență. TO) tub oscilator; TR) tub cu reactanță.

tanță au reactanță fie inductivă, fie capacitivă variabilă. Se folosesc, în special, pentode de înaltă frecvență cu pantă variabilă; prin varierea negativării grilei tubului se obține variația reactanței. Modulația de frecvență este posibilă prin alte metode.

**4. ~ cu modulație de impulsii** [радиопередатчик импульсной модуляцией; émetteur à modulation d'impulsions; Sender mit Impulsmodulung; transmitter with impulse modulation; impulsusmodulációs rádióleadó]: Radioemițător care transmite semnalele utile în mod discontinuu, prin impulsii separate — și nu printr'o undă neîntreruptă modulată în amplitudine sau în frecvență.

O undă sinusoidală poate fi transmisă nu continuu, ci prin impulsii cari se succed în timp și cari urmăresc forma unei de transmisiune. Frecvența de recurență a impulsilor trebuie să fie mai înaltă decât



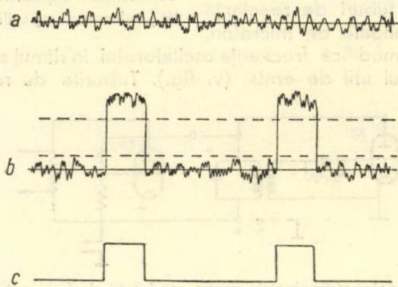
Forme de impulsii.



cea mai înaltă frecvență transmisă. De obicei, se face modularea impulsurilor în poziție. Uneori se face o modulare în lărgime. Impulsurile pot fi de diferite forme (v. fig.). Modulatorul e un comutator electronic care scoate sau pune din nou în funcțiune un amplificator de înaltă frecvență, în ritmul impulsurilor de transmis.

Frecvența purtătoare e foarte înaltă, dată, de obicei, de oscilatoare cu magnetron sau clistron.

Avantajul modulației de impulsii, consistă în faptul că permite obținerea transmisiunilor fără perturbații; raportul semnal/perturbație e foarte mare, datorită limitării de amplitudine folosită în receptor (v. fig.).



Limitarea semnalelor.

a) perturbații; b) semnal înainte de a fi limitat; c) semnal după limitare.

De asemenea, acest sistem permite să se transmită simultan, pe aceeași purtătoare, mai multe comunicații, prin diferite serii de impulsii, decalate între ele.

După forma modulației, se deosebesc:

1. **Radioemițător de telegrafie nemodulată ( $A_0$ )** [радиотелеграфный передатчик незатухающих колебаний; émetteur de télégraphie non-modulée; Sender von unmodulierter Telegraphie; unmodulated telegraphy transmitter; nemodulált telegráfiai rádióleadó]: Radioemițător care transmite semnale de amplitudine constantă, de înaltă frecvență, alternând cu pauze (fără semnal), în ritmul semnalelor telegrafice.

2. **~ de telegrafie modulată ( $A_1$ )** [радиотелеграфный передатчик синусоидальных сигналов; émetteur de télégraphie harmonique; harmonischer Telegraphiesender; harmonic telegraphy transmitter; harmonikus telegráfiai rádióleadó]: Radioemițător care transmite semnale de înaltă frecvență, modulate cu o undă de joasă frecvență sinusoidală, după mersul în timp:

$$I = I_m (1 + m \cos \Omega t) \cos \omega t,$$

unde  $m$  e gradul de modulație;  $\omega$ , pulsația frecvenței purtătoare;  $\Omega$ , pulsația frecvenței modulator.

Lanțul de înaltă frecvență e identic cu cel dela radioemițătoarele de telegrafie nemodulată. Sistemul de modulație e constituit dintr-un oscilator de joasă frecvență, urmat de un amplificator puternic, care modulează continuu și uniform unul dintre

ultimele etaje, din lanțul de înaltă frecvență, cu ajutorul unui transformator de modulație.

În timpul modulației, oscilatorul de înaltă frecvență e întrerupt în ritmul semnalelor telegrafice, cu ajutorul unui manipulator.

Pentru a se măări viteza de transmitere, se folosesc uneori două tonuri pentru modulație: unul pentru pauză și altul pentru semnal; la recepție, acestea se separă cu ajutorul filtrelor și se reproduce semnalul transmis.

Cu ajutorul radioemițătoarelor de telegrafie modulată se combate efectul de fading; se pot transmite semnale de telegrafie cu bandă (telegrafia ultrarapidă) sau semnale date de teleximprimătoare; recepția se poate face cu radioreceptoare de telegrafie.

3. **~ telefonic** [радиотелефонный передатчик; émetteur de téléphonie; Telephoniesender; telephony transmitter; rádiótelefoniai leadó]: Radioemițător destinat transmiterii la distanță a semnalelor telefonice (vorbire sau muzică), cu ajutorul unei unde de radiofrecvență, modulate. Conține, în principiu (v. fig.), următoarele părți:

Lanțul de înaltă frecvență (v. Radioemițător de telegrafie nemodulată, cu tuburi); lanțul de joasă frecvență — care comportă microfonul, amplificatorul și modulatorul; sistemul de alimentare

Lanțul de joasă frecvență trebuie să îndeplinească anumite calități, după cum se face radiodifuziune sau radiotelefonie, pentru a reda cât mai fidel semnalele electroacustice. Pentru aceasta se aleg microfoane de bună calitate (cu bandă sau capacitive), iar etajele de audioamplificare și cele ale emițătorului trebuie să prezinte caracteristici lineare. Modulatorul e ultimul etaj din lanțul de amplificare de joasă frecvență; la modulație pe placă și puteri mari, el lucrează, de obicei, în contratimp. Modulația se face pe placă, unde se cer și distorsiuni cât mai mici. Radioemițătoarele mici folosesc modulația pe grilă, întru cât reclamă o putere de modulație mai mică; ea se poate face simultan pe mai mulți electrozi.

Benziile de frecvență laterale transmise ajung, în radiotelefonie simplă, până la 3 kHz, și în radiodifuziune, până la 15 kHz, valoare care indică oarecum fidelitatea radioemițătorului. Pentru a se transmite aceste benzi, etajul modulat și cele cari urmează după el au circuite electrice nu prea selective.

Contra sgomotelor de fond se folosesc filtre cât mai bune la alimentare, iar primele tuburi folosite în amplificatorul de joasă frecvență se aleg cu sgomot propriu cât mai mic.

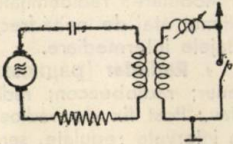
4. **~ pentru telefotografie** [радиотелефотографный передатчик; émetteur de téléphotographie; Telephotographie-Funksender; telephotography radio transmitter; távfényképezési rádióleadó]. V. sub Telefotografie.

5. **~ pentru televiziune** [радиотелевиденный передатчик; émetteur de télévision; Fernseh-Funksender; television radio transmitter; távlatási rádióleadó, televíziós rádióleadó]. V. sub Televiziune. —



După felul generatorului de radiofrecvență, se deosebesc:

1. **Radioemițător cu alternator** [машинный передатчик; émetteur à alternateur; Maschinen-sender; alternator transmitter; váltóáramú generátoros rádióleadó]: Radioemițător care folosește ca sursă de energie electrică un alternator sincron omopolar, de înaltă frecvență, antrenat de un motor primar. Alternatorul alimentează un circuit electric oscilant, care e cuplat cu circuitul antenei (v. fig.). Radioemițătoarele cu generator nu se mai folosesc din cauza randamentului mic, a slabei stabilități a frecvenței — și a frecvențelor relativ joase care se pot obține. În unele cazuri, se foloseau transformatoare multiplicatoare de frecvență, cari scădeau însă și mai mult randamentul.



Schema unui radioemițător cu generator.

2. **~ cu arc** [дуговой радиопередатчик; émetteur à arc; Lichtbogensender; arc transmitter; ives rádióleadó]: Radioemițător în care oscilațiile electromagnetice de înaltă frecvență sunt produse cu ajutorul unui arc electric alimentat de o sursă de curent continuu.

Arcul electric e legat cu un circuit oscilant și e alimentat prin două bobine de șoc sub tensiune constantă; el e capabil să producă oscilații electrice continue. Radioemițătorul se compune din următoarele părți esențiale: generatorul de curent continuu, având, în general, o baterie-tampon

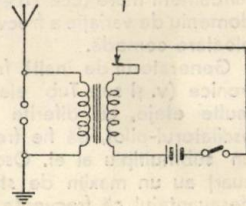
de acumuloare; dispozitivul de alimentare cu bobine de șoc, cu fier și reactanță mare, legate între generator și bornele arcului, spre a împiedica oscilațiile curentului de a se închide prin generator; generatorul de înaltă frecvență, format din circuitul oscilant și arc electric, circuitul în paralel cu el (antena la posturile fără circuit intermediar), și dispozitivul de cuplaj cu antena.

Generatoarele cu arc permit o schimbare continuă și repede a frecvenței pe care o emit. Nu se mai folosesc în radioemisiune.

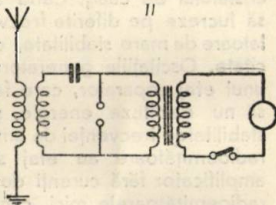
3. **~ cu scântei**

[искровой радиопередатчик; émetteur à étincelles; Funkenfunksender; spark transmitter; szikrás rádióleadó]: Radioemițător telegrafic care emite trenuri de unde amortisate, produse cu ajutorul scânteiilor de descărcare electrică dintr'un e-clator. E montat în circuitul antenei (v. fig. I) sau într'un circuit intermediar (v. fig. II).

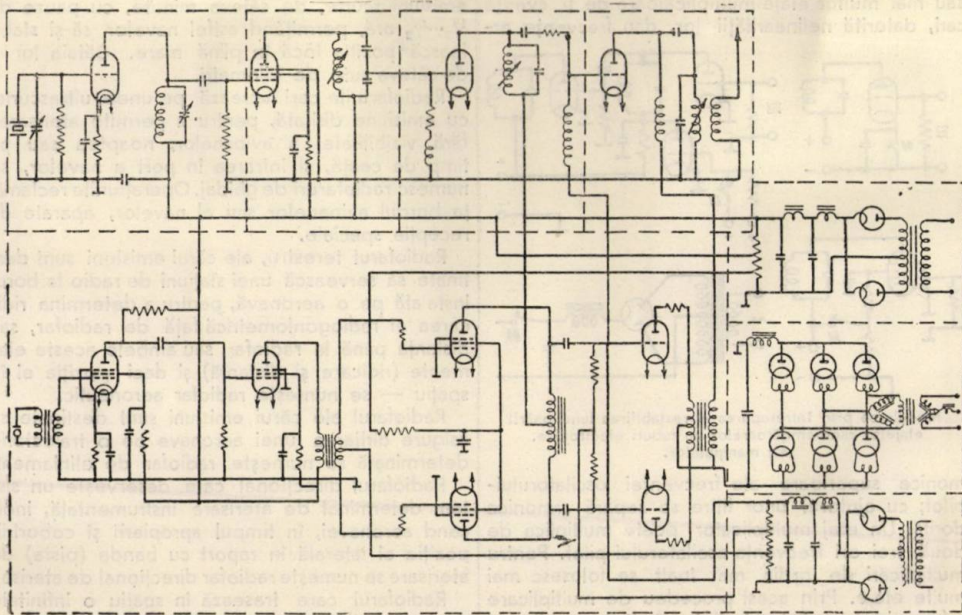
Randamentul radioemitoarelor cu scântei e foarte mic, iar banda de frecvențe folosite de ele e foarte



Emițător cu scântei.



Emițător cu scântei, cu circuit intermediar.



Schema unui radioemițător telefonic.



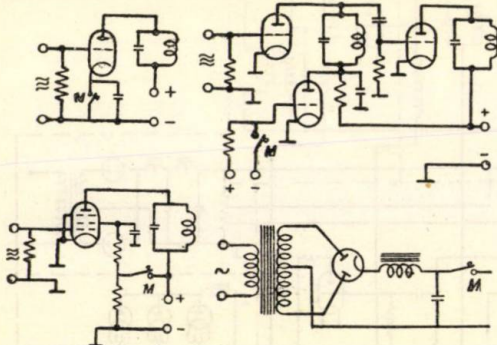
largă. De aceea, nu se mai folosesc decât în laborator, pentru frecvențe înalte sau foarte înalte.

1. **Radioemițător cu tuburi electronice** [радио-передатчик с электронными трубками; émetteur à tubes électroniques; Elektronenröhrensender; electron tube transmitter; elektroncsöves rádióleadó]: Radioemițător care folosește, pentru obținerea oscilațiilor, generatoare cu tuburi electronice.

Avantajele folosirii tuburilor electronice sunt: randament mare (cca 78%), stabilitate mare, întins domeniu de variație a frecvenței și a puterii, și exploatare comodă.

Generatorul de înaltă frecvență cu tuburi electronice (v. și sub Tub electronic) comportă mai multe etaje, cu diferite funcțiuni: Primul etaj, oscilatorul-pilot, dă fie frecvența purtătoare, fie un submultiplu al ei. Oscilatoarele cu cristal de cuarț au un maxim de stabilitate, dar prezintă dezavantajul că frecvența lor de lucru nu poate fi modificată, fiindcă depinde de caracteristicile cristalului de cuarț. Când radioemițătorul trebuie să lucreze pe diferite frecvențe, se folosesc oscilatoare de mare stabilitate, cu inductivitate și capacitate. Oscilațiile generatorului-pilot sunt aplicate unui etaj separator, care face ca oscilatorul-pilot să nu debeat energie, și asigură prin aceasta stabilitatea frecvenței de emisiune. Cele mai multe radioemițătoare au etaj separator, care e un amplificator fără curenți de grilă; el poate lipsi la radioemițătoarele mici, când oscilatorul-pilot debitează energie într-un etaj amplificator de putere, cu curent de grilă.

La emițătoarele de unde scurte din etaj separator, oscilațiile sunt, de obicei, aplicate la unuia sau mai multor etaje multiplicatoare de frecvență cari, datorită nelinierității lor, dau frecvențe ar-



Modularea prin întreruperea și restabilirea funcțiunilor etajelor radioemițătoarelor cu tuburi electronice.  
M) manipulator.

monice superioare ale frecvenței oscilatorului-pilot; cu ajutorul unor filtre se separă armonica dorită. Un etaj multiplicator poate multiplica de două, trei ori frecvența oscilatorului-pilot. Pentru multiplicări de ordin mai înalt se folosesc mai multe etaje. Prin acest procedeu de multiplicare a frecvenței, oscilatorul-pilot e ferit de reacțiunea etajelor următoare, cari ar lucra cu puteri mari și

pe aceeași frecvență cu oscilatorul-pilot; de asemenea, e mai ușor să se obțină o stabilitate mai bună a oscilatoarelor, dacă oscilează pe frecvență mai joasă.

Radioemițătoarele mici au un număr mic de etaje, și deci nu au mare stabilitate de frecvență, dar sunt ușor transportabile.

Modularea radioemițătoarelor se poate face în ultimul etaj de înaltă frecvență sau în unul dintre etajele intermediare.

2. **Radiofar** [радиомаяк; radiophare; Funkfeuer; radiobeacon; rádiós irányadó, szikratűz]. Nav.: Post fix de radioemisiune, care transmite, la intervale regulate, semnale caracteristice distincte, destinate să ajute navigația, și ca e permite oricărei stațiuni mobile să-și facă ridicarea sau să-și determine direcția în raport cu radiofarul, eventual și distanța până la acesta. Direcția se poate determina cu un radiogoniometru de bord, orientând cadrul receptor al acestuia spre radiofar, pentru recepția maximă. Radiofarurile sunt instalate pe uscat sau pe nave fixe și pot lucra cu emisiune dirijată sau nedirijată. Există, ca și pentru farurile luminoase, radiofaruri cu sectoare și radiofaruri rotitoare, cari servesc la stabilirea de radioalinamente, prin semnale intercalate. Radiofarul poate emite, de exemplu, litere diferite în fiecare sector, astfel încât navigatorul să poată măsura azimutul după numărul de litere emise succesiv.

Radiofarurile maritime și aeronautice au afectate benzi de frecvențe diferite.

Pe timp de invizibilitate, radiofarurile funcționează în mod continuu. Pe timp frumos, ele au emisiuni scurte, de câteva minute, cu pauze de  $\frac{1}{4}, \dots, \frac{1}{2}$  oră, permițând astfel navelor să-și stabilească poziția încă în plină mare. Bătaia lor e de câteva sute de kilometri.

Radiofarurile cari lucrează pe unde ultracurte, cu emisiune dirijată, pentru a permite aterisarea fără vizibilitate, a avioanelor, noaptea sau pe timp de ceață, și intrarea în port a navelor, se numesc radiofaruri de ghidaj. Operațiunile reclamă, la bordul avioanelor sau al navelor, aparate de recepție speciale.

Radiofarul terestru, ale cărui emisiuni sunt destinate să servească unei stațiuni de radio la bord, instalată pe o aeronavă, pentru a determina ridicarea ei radiogoniometrică față de radiofar, sau distanța până la radiofar, sau ambele aceste elemente (ridicare și distanță) și deci poziția ei în spațiu — se numește radiofar aeronautic.

Radiofarul ale cărui emisiuni sunt destinate să asigure dirijarea unei aeronave pe o traiectorie determinată se numește radiofar de aliniament.

Radiofarul direcțional care deservește un sistem determinat de aterisare instrumentală, indicând aeronavei, în timpul apropierii și coboririi, poziția ei laterală în raport cu banda (pista) de aterisare se numește radiofar direcțional de aterisaj.

Radiofarul care trasează în spațiu o infinitate de traiectorii, în toate direcțiile dintr-un plan, se numește radiofar omnidirecțional.



1. **Radioficare** [радиофикация; radiofication; Radiofikation; radiofication; rádiósítás]. Gen.: Complex de măsuri tehnico-organizatorice îndreptate în scopul măririi auditoriului de radio, prin folosirea stațiilor de radioamplificare (v.), cari difuzează prin fir programele unor posturi de radioemisiune sau eventuale programe locale.

Audierea programelor se face folosind difuzoare cu întrerupător instalate în locuințe și în locuri, sau megafone instalate în aer liber.

Radioficarea dă posibilitatea audierii programelor de radiodifuziune de către un public mai numeros, decât sistemul instalării de aparate de radiorecepție individuale cu același cost total, fiindcă evită cheltuielile pentru instalația de radiorecepție, din care păstrează numai difuzorul.

Radioficarea s'a realizat pentru prima dată în U.R.S.S., în urma directivelor cuprinse în planul de electrificare G.O.E.L.R.O., elaborate de V. I. Lenin, care i-a recunoscut rolul important în construirea socialismului. Planul de electrificare a R. P. R. dă radioficării o atențiune deosebită. La sfârșitul primului plan cincinal, stațiile de radioficare din centrele muncitorești și din sate vor avea un auditoriu de 3,5 milioane de persoane.

2. **Radiofonie** [радиофония; radiophonie; Radiofonie; radiophony; rádiófonía]. Radio: Radiodifuziunea undelor electromagnetice modulate de semnale sonore. Se deosebește de radiotelefonie (v.) prin faptul că aceasta se face numai între doi coristen. În radiofonie se folosește aproape exclusiv modulația de amplitudine.

3. **Radiofrecvență** [радиочастота; radiofréquence, haute fréquence, H. F.; Funkfrequenz, Hochfrequenz, H. F.; high frequency, h. f., radio frequency, r. f.; rádiófrekvencia]. Frecvență purtătoare pe care se pot radia unde electromagnetice folosibile în transmisiunea radioelectrică a comunicațiilor.

Domeniul frecvențelor pentru radiocomunicații e împărțit în următoarele game, în funcție de frecvență sau de lungimile de undă în vid  $\lambda$ , corespunzătoare ( $\lambda = c/f$ ):

|               |                       |                                                                      |
|---------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Frecvențe sub | 30 kHz,               | numite frecvențe foarte reduse, corespunzând undelor miriametrice.   |
| Frecvențe de  | 30...300 kHz,         | numite frecvențe joase, corespunzând undelor kilometrice.            |
| Frecvențe de  | 300...3000 kHz,       | numite frecvențe medii, corespunzând undelor hectometrice (medii).   |
| Frecvențe de  | 3000...30 000 kHz,    | numite frecvențe înalte, corespunzând undelor decimetrice.           |
| Frecvențe de  | 30...300 MHz,         | numite frecvențe foarte înalte, corespunzând undelor metrice.        |
| Frecvențe de  | 300...3000 MHz,       | numite frecvențe ultraînalte, corespunzând undelor decimetrice.      |
| Frecvențe de  | 3000...30 000 MHz,    | numite frecvențe superînalte, corespunzând undelor centimetrice.     |
| Frecvențe de  | 40 000...300 000 MHz, | numite frecvențe extrem de înalte, corespunzând undelor milimetrice. |

Oscilațiile electromagnetice cu frecvența până la cca 300 MHz se obțin cu generatoare cu tuburi electronice normale; cele cu frecvență mai înaltă se pot obține cu tuburi electronice de construcție specială, cari au capacități și inducibilități parazitare mici, iar cele cu frecvență ultrași superînaltă (unde decimetrice și centimetrice), cu tuburi oscilatoare speciale (clatronul, magnetronul, etc.).

Frecvențele sub 30 MHz se folosesc, de obicei, ca unde purtătoare pentru radioemisiunile cu modulație de amplitudine; frecvențele mai înalte permit folosirea modulațiilor de frecvență sau de impulsii, cari au o bandă de frecvențe foarte largă. Pentru radioemisiunile cu modulație de frecvență se folosesc, de obicei, unde decimetrice, iar pentru radioocazie, unde centimetrice.

4. **Radioghidaaj** [радиоправление; radioguidage; Funknavigation; radio aids to navigation; rádióvezetés, rádiónavigáció]. Tehn.: Ghidajul unui vehicul prin intermediul undelor radioelectrice.

5. **Radiogoniograf** [радиогониограф; radiogoniographie; Radiogoniograf; radiogoniograph; rádiógoniográf]. V. sub Paraziți electromagnetici atmosferici.

6. **Radiogoniometrie** [радиогониометрия; radiogoniométrie; Radiogoniometrie, Funkpeilung; radiogoniometry, wireless direction finding; rádiógoniometria]. Radio: Metodă de măsurare a azimutului unui radioemitor în raport cu un radioreceptor, folosind proprietățile de propagare rectilinie a undelor electromagnetice radiate de radioemitor și proprietățile direcționale ale radioreceptorului sau radioemitorului — inclusiv sistemul de triangulație bazat pe aceste măsurări de azimuturi.

Se pot folosi două sisteme generale de radiogoniometrie: Cu emisiune dirijată și recepție nedirijată, și cu emisiune nedirijată și recepție dirijată. În primul sistem, două (practic, trei) radioemitoare fixe emit dirijat unde electromagnetice, iar radioreceptorul recepționează semnalele când sunt dirijate asupra lui. Dacă se cunosc direcțiile în cari emit, în acel moment, radioemitoarele — și pozițiile lor —, se determină poziția radioreceptorului prin intersecțiunea dreptelor cari au direcțiile respective, cari trec prin pozițiile radioemitoarelor. În cel de al doilea sistem, folosit în mod obișnuit, radioreceptorul fix sau mobil are recepție dirijată; el e echipat cu un radiogoniometru cu cadru mobil, care determină direcția din care sosesc undele electromagnetice emise de un radioemitor cu radiație electromagnetică nedirijată (mobil sau fix). Când intensitatea semnalului recepționat e maximă, postul recepționat se găsește în planul cadrului, iar când intensitatea e minimă, postul recepționat se găsește în direcția perpendiculară pe planul cadrului. Prin intersecțiunea dreptelor orizontale cari au direcțiile în cari se găsesc două (practic, trei) radioemitoare și trec prin pozițiile cunoscute ale acestora, se determină poziția radiorecepto-



rului. Prin intersecțiunea dreptelor horizontale care au direcțiile în care se găsește un radioemițător în raport cu două (practic, în raport cu trei) radioreceptoare și care trec prin acestea, se determină poziția radioemițătorului.

Radiogoniometria aduce mari servicii navigației pe apă și navigației aeriene, în condițiuni de slabă vizibilitate.

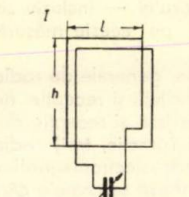
Prezența unor mase metalice în apropierea radiogoniometrului dă însă erori de determinare a direcției, care pot ajunge până la 20°. De aceea se ridică, pentru fiecare navă sau aeronavă, o curbă a erorilor, pentru diferitele direcții, comparând datele goniometriei optice cu datele radiogoniometriei.

1. **Radiogoniometru** [радиопеленгатор; radiogoniometre; Funkpeiler; wireless direction finder; rádió-goniométer, rádiószögmérő]. Radio: Aparat de radiorecepție care permite să se determine direcția din care sosesc semnalele radioelectrice (v. Radiogoniometrie). În acest scop se folosesc proprietățile directive ale cadrului vertical al aparatului, care servește, în acest caz, drept colector de unde.

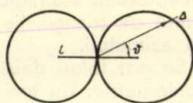
Dacă unda incidentă este polarizată vertical, tensiunea rezultantă care acționează de-a-lungul unui cadru vertical rectangular (v. fig. I) e dată de relația

$$u = 2 E h N \sin \left( \frac{\pi l}{\lambda} \cos \vartheta \right),$$

în care  $E$  (V/m) e intensitatea câmpului;  $h$  (m), înălțimea cadrului;  $l$  (m), lățimea cadrului;  $N$ ,



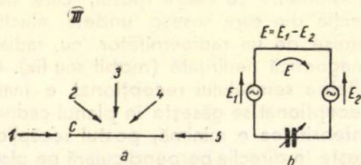
Cadru rectangular.  
h) înălțimea cadrului;  
l) lățimea.



Caracteristica direcțională în planul orizontal al unui cadru ideal.

C) cadru; Δ) direcția de sursă a undelor; θ) unghiul dintre planul cadrului și direcția de sursă a undelor.

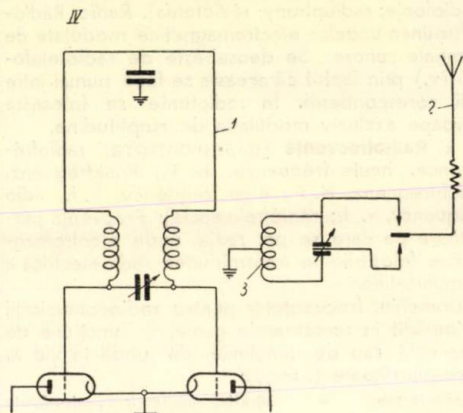
numărul de spire ale cadrului;  $\lambda$  (m), lungimea de undă a undelor radioelectrice recepționate;  $\vartheta$ , unghiul pe care-l formează direcția din care sosesc undele cu planul cadrului.



Tensiunile electrice induse în laturile cadrului.

a) direcții de sursă a undelor; b) combinarea tensiunilor induse în laturile cadrului; c) dependența tensiunii rezultante de direcția de sursă a undelor; C) cadru;  $E_1$ ,  $E_2$ ) tensiuni induse în laturile verticale ale cadrului; E) tensiunea rezultantă; 1) ... 5) direcții de sursă a undelor.

Caracteristica direcțională a cadrului are deci forma din fig. II, care se aplică tuturor cadrelor verticale, indiferent de forma conturului lor. Planul cadrului se poate roti în jurul unei axe verticale, ocupând diverse orientări în azimut. Intensitatea semnalului recepționat e maximă când direcția din care sosesc semnalul e conținută în planul cadrului, și minimă, când această direcție e perpendiculară pe planul cadrului, cum rezultă din caracteristica direcțională. Direcția se determină apreciindu-se minimul semnalului, care este definit mai precis decât maximul. Fig. III reprezintă combinarea celor două tensiuni induse în laturile verticale ale cadrului, care permit să se determine numai direcția în care se găsește radioemițătorul recepționat, nu și sensul din care sosesc undele pe această direcție. Pentru determinarea sensului, se combină efectul cadrului cu efectul unei antene verticale. Fig. III arată că tensiunea rezultantă care acționează de-a-lungul cadrului își schimbă sensul cu 180° când sensul din care sosesc undele se schimbă, direcția rămânând aceeași. Dacă se aplică deci în cadru și tensiunea obținută de la o antenă verticală (v. fig. IV), acțiunea acestei antene face ca unul dintre lobi caracteris-



Grup cadru-antena verticală.

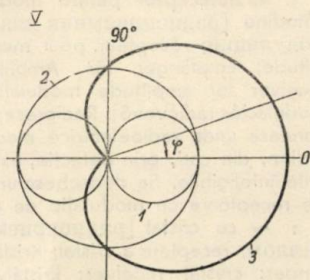
1) cadru; 2) antenă verticală; 3) bobină de cuplaj a antenei.

tice direcționale să se mărească, iar celălalt să se micșoreze (v. fig. V). Pentru determinarea direcției și a sensului, se procedează deci în felul următor: se orientează cadrul pentru obținerea



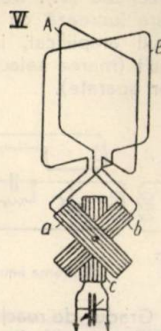
semnalului minim cu antena deconectată, determinând astfel direcția; se rotește apoi cadrul cu  $90^\circ$ , într'un sens stabilit odată pentru totdeauna, și se conectează antena. Dacă efectul antenei mărește semnalul, sensul din care sosesc undele este unul; dacă îl micșorează, sensul este celălalt. În serie cu antena se introduce o rezistență mare, pentru a aduce curentul din antenă în fază cu tensiunea indusă, la orice frecvență. Curentul din antenă trece apoi printr'o bobină cuplată inductiv cu cadrul, inducând astfel o tensiune defazată cu un sfert de perioadă față de tensiunea din antenă. Deoarece și tensiunea rezultantă  $E$ , din cadrul, e defazată cu aproape un sfert de perioadă față de tensiunile din laturile verticale, se obțin astfel condițiunile de fază necesare pentru a face simțit efectul antenei asupra caracteristicii direcționale.

Necesitatea de a roti cadrul se poate evita (avantaj când se lucrează pe lungimi de undă mari, când cadrul trebuie să aibă dimensiuni lineare mari). Metoda consistă în a folosi două cadre fixe, formând un unghi drept, și conectate respectiv la două mici bobine formând, de asemenea, un unghi drept între ele. În interiorul celor două bobine mici se poate roti o a treia bobină, care servește la determinarea direcției câmpului magnetic în sistemul format de primele două (cele trei bobine formând „goniometrul”). Fig. VI reprezintă conectarea celor două cadre verticale la goniometru. Cadrul (A) și cadrul (B) sunt conectate, respectiv, a două bobine fixe, bobina de câmp (a) și bobina de câmp (b), fiecare dintre ele fiind acordată cu ajutorul unor condensatoare variabile. În interiorul lor se poate roti bobina căutătoare (c), conectată la circuitul de detecție. Undele sosite dintr'o direcție oarecare induc în cele două cadre curenti cari, străbătând bobinele de câmp respective, vor da două câmpuri magnetice perpendiculare



Caracteristica direcțională a grupului cadru-antena verticală.

- 1) caracteristica direcțională în planul orizontal al unui cadru; 2) caracteristica direcțională în planul orizontal al unei antene verticale; 3) cardioida, curba caracteristică direcțională în planul orizontal a grupului cadru-antena verticală.



Schema de principiu a unui goniometru cu două cadre.

între ele. Cele două câmpuri magnetice produc un câmp rezultat de aceeași orientare în raport cu axele bobinelor de câmp, ca și direcția semnalului recepționat în raport cu planele celor două cadre. Direcția câmpului rezultat se determină simplu cu ajutorul bobinei (c), fiindcă tensiunea electromotoare indusă în bobina (c) e maximă, când axa bobinei coincide cu direcția acestui câmp și e minimă când axa bobinei e perpendiculară pe direcția lui. O stațiune înzestrată cu radiogoniometru poate determina fie propria sa poziție geografică, fie cea a unei stațiuni de emisie (v. sub Radiogoniometrie).

Se folosesc radiogoniometre fixe și radiogoniometre de bord.

Radiogoniometrele de ghidaj, cari recepționează undele ultracurte, emise de radiofarurile de ghidaj, sunt echipate cu indicatoare optice și acustice, pentru a ști dacă nava a deviat în dreapta sau în stânga fasciculului emis de radiofar, și a permite navei să revină în direcția necesară.

Radiogoniometrele de sondaj sunt echipate cu cadrul și sunt destinate reperării în azimut a radiosondelor de vânt. Ele sunt asociate cu un post de emisie-recepție pentru legătura între stațiuni, sondajul făcându-se cu trei posturi instalate în vârfurile unui triunghi cu laturile de 10...15 km. V. și sub Sondaj meteorologic.

1. **Radiogramă** [радиограмма; radiogramme; Funkspruch, drahtloses Telegramm, Radiogram; wireless message, radiogram, radiograph; rádiogramm]. Radio: Telegramă transmisă radioelectric (abreviație din Radiotelegramă).

2. **~ de bord** [бортовая радиограмма; radiogramme de bord; drahtloses Bordtelegramm; wireless board radiogram; fedélzeti rádiogram]. Radiogramă transmisă dela bordul unei nave (aeronavă, avion).

3. **Radioînregistrator** [радиорегистратор; enregistreur radio; Radioschreiber; radio registering apparatus; rádióbejegyző]. Post de recepție și înregistrare dela sol a unui radiometeorograf. E constituit dintr'un receptor de radiorecepție, un releu electromecanic și un dispozitiv de înregistrare pe cilindru sau pe bandă, mișcat de un mecanism de orologerie.

4. **Radiolocație** [радиолокация; détermination de la position par radio; Funkortsbestimmung; radiolocation; rádiólokáció]. *Elt.*: Determinarea poziției sau a direcției unui obiect, folosind proprietățile de propagare rectilinie și cu viteză constantă a undelor radioelectrice — și proprietățile obiectelor de a le reflecta. V. și Radar.

5. **Radiometeorograf** [радиометеорограф; radio-météorographe; Radiometeorograf; radiometeorograph; rádiómétéorográf]. Meteor.: Instalație pentru înregistrarea presiunii atmosferice, a temperaturii și a umidității, în funcțiune de altitudine, folosind o radiosondă și un receptor înregistrator (radioînregistrator) la stațiunea de meteorologie.



1. **Radiomicrometru** [радиомикрометр; radio-micromètre; Radiomikrometer; radiomicrométer; rádiómikrométer]. Fiz.: Instrument de precizie pentru măsurarea lungimilor prin metode radio-tehnice.

Se compune, în principal, dintr'un oscilator, care are în circuitul de acord un condensator variabil special, ale cărui armături se pot apropia în funcțiune de lungimea măsurată. Această lungime se determină măsurând frecvența corespunzătoare poziției respective a armaturilor condensatorului, care se poate face cu mai mare precizie decât măsurarea lungimii. De obicei, măsurarea frecvenței se face printr'un etaj detector cu reacțiune (v. Radioreceptor cu reacțiune) adus la oscilație, și care are frecvența proprie apropiată de aceea a oscilatorului de măsură. Precizia acestor tipuri de radiomicrometre se ridică până la  $10^{-5}$  cm.

2. **Radionavigație** [радионавигация; radio-navigation; Funknavigation; radionavigation; rádió-navigáció]. Nav.: Ansamblul metodelor de navigație care folosesc mijloace radioelectrice pentru stabilirea orientării (vasului sau avionului) și a poziției geografice. Sistemele de radionavigație folosesc metode de radiogoniometrie sau de radiolocație.

3. **Radiopilot**, sondaj prin ~ [радиозондирование; sondage par radio-pilote; Radio-Pilot-sondierung; radio-pilot sounding; rádió-kutatás]. V. sub Sondaj meteorologic.

4. **Radiorecepție** [радиоприем; radioréception; Funkempfang; radioreception; rádióvétél]. Radio: Captarea și detecția, eventual după o amplificare, a undelor radioelectrice emise în scopul realizării unei radiocomunicații (v.). Radiorecepția în care se folosesc antene de recepție directive și care, deci, favorizează captarea undelor electromagnetice emise dintr'o anumită direcție, se numește radiorecepție dirijată.

5. **Radioreceptor** [радиоприемник; radiorécepteur; Funkempfänger; radioreceiver; rádióvévő]. Radio: Aparat compus din piese cu funcțiuni electrice și mecanice, care permite captarea undelor radioelectrice libere, modulate, și producerea unor semnale utile, inteligibile, identice cu cele cari au modulat undele.

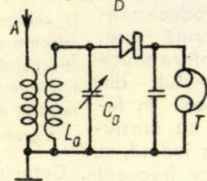
Indicatorul de furtună, inventat de A. S. Popov și experimentat public de el în anul 1895, reprezintă primul radioreceptor. El a fost folosit de Popov, în 1896, pentru a recepționa semnale telegrafice emise de un radioemitter situat la 0,25 km de receptor. Prin introducerea, în 1899, a receptorului telefonic, și prin înlocuirea coorului cu detectorul cu cristal, în 1900, el a mărit mult sensibilitatea radioreceptorului. —

După felul serviciului, radioreceptoarele pot fi împărțite cum urmează: radioreceptoare de radiodifuziune, având calitățile muzicale necesare unei reproduceri cât mai fidele a programului; radioreceptoare de trafic, destinate celorlalte genuri de radiocomunicații ( $A_1$ ,  $A_2$ , etc.), caracterizate prin sensibilitate mare, selectivitate bună și stabilitate în funcționare, — și radioreceptoare speciale.

Radioreceptoarele se împart cum urmează, după felul modulației:

6. **Radioreceptor pentru modulație de amplitudine** [радиоприемник для амплитудной модуляции; récepteur pour modulation en amplitude; Empfänger für Amplitudenmodulation; receiver for amplitude modulation; amplitudomodulációs rádióvévő]: Radioreceptor care recepționează unde radioelectrice modulate în amplitudine, din cari, prin detecție, extrage semnalele utile inteligibile. Se deosebesc următoarele tipuri de receptoare cu modulație de amplitudine:

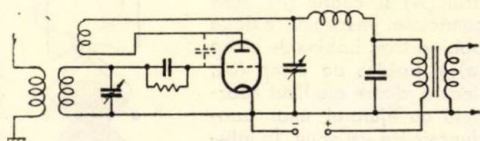
7. ~ cu cristal [радиоприемник с кристаллом; récepteur à cristal; Kristalldetektorempfänger; crystal receiver; kristályos rádióvévő]: Radioreceptor care folosește pentru detecție cupluri metal-cristale, cu proprietăți de supapă electrică. Cel mai răspândit e cristalul de galenă, PbS, care detectează tensiunea de la bornele unui circuit oscilant acordat pe frecvența radioemitterului dorit — și o aplică unui receptor telefonic (v. fig.). Uneori, tensiunea detectată e amplificată de un amplificator de joasă frecvență. Dă rezultate satisfăcătoare numai în cazul recepționării de radioemisiuni suficient de puternice. Când nu utilizează amplificatoare de joasă frecvență, prezintă avantajul că nu reclamă alimentare, singura energie fiind cea primită din antenă. Se folosește de radioamatori — și cândnu se dispune de surse de energie electrică. Selectivitatea aparatului e mică, din cauza amortisării circuitului oscilant introdusă de detector.



Schema unui radioreceptor cu galenă.

A) antenă; C<sub>0</sub>) condensator de acord; D) detector; L<sub>0</sub>) bobină; T) receptor telefonic.

8. ~ cu reacțiune [реактивный радиоприемник; récepteur à réaction; Rückkopplungsempfänger; regenerative receiver; reakciós rádióvévő]: Radioreceptor cu tuburi electronice lucrând cu reacțiune (v.). Detecția se face pe grila tubului care lucrează cu reacțiune; astfel, semnalul e mult amplificat, iar selectivitatea crește foarte mult (marea selectivitate e o caracteristică a acestor aparate).



Schema unui radioreceptor cu reacțiune.

Gradul de reacțiune poate fi modificat după dorință, prin diferite metode.

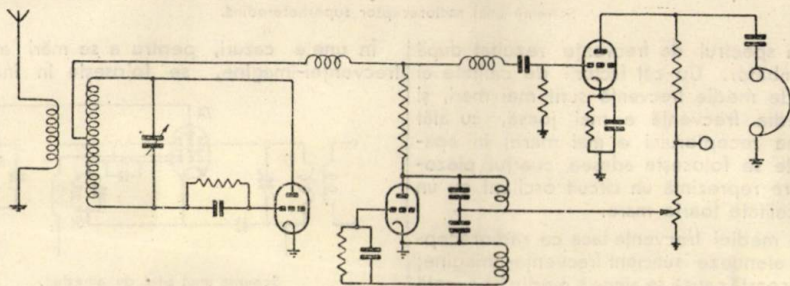
Printr'un cuplaj prea strâns al circuitului de reacțiune cu cel de acord, radioreceptorul intră în oscilație și devine radioemitter, perturbând buna funcționare a radioreceptoarelor din apropiere.



Poate recepționa posturi de telegrafie armonică, sau telefonice, aducând cuplajul circuitului de reacțiune aproape de limita de oscilație; pentru recepționarea posturilor de telegrafie nemodulată, se strânge cuplajul dintre circuitul de reacțiune și de acord, până peste limita de oscilație, iar acordul receptorului se face pe o astfel de frecvență, încât diferența dintre aceasta și frecvența radioemittorului să fie audibilă. Necesită tuburi puține; funcționează instalabil, are reglaj critic și fidelitatea slabă.

1. Radioreceptor cu superreacțiune [супер-реактивный радиоприемник; récepteur à super-réaction; Übertückkopplungsempfänger: super-regenerative receiver; superreakciós rádióvevő]: Radioreceptor cu tuburi electronice lucrând în reacțiune forțată, peste limita de oscilație, în ritmul unei frecvențe supraaudibile.

Întreruperea și restabilirea funcționării etajului detector se pot face, fie folosind un oscilator separat de înaltă frecvență supraaudibilă, peste 20 kHz, fie un dispozitiv propriu al acestui etaj detector (v. fig.).



Schema unui radioreceptor cu superreacțiune.

Când se folosește o pentodă ca detector, se folosește ecranul pentru generarea frecvenței de blocare a detectoarei.

Detectia prin superreacțiune se aplică în special la frecvențe înalte (de la 30 MHz în sus), unde se pot face întreruperea și repunerea lui în funcțiune, fără să fie perturbată detectia.

Prezintă dezavantajul că, în lipsa semnalului, se aude un sgomot puternic, care dispare odată cu apariția unui semnal.

Astăzi se folosește rar, în cazuri speciale, la receptoare-emittoare portabile, unde același tub servește atât ca oscilator la emisiune, cât și ca detector la recepție.

2. ~ cu amplificarea directă [радиоприемник с непосредственным усилением; récepteur à amplification directe; Geradeaus-Empfänger; straight receiver; közvetlen erősítésű rádióvevő]: Radioreceptor care folosește tuburi electronice, realizând numai amplificare și detecție. În principiu, cuprinde un dispozitiv de selecțiune, unul sau mai multe etaje de amplificare (în cascadă) în înaltă frecvență, lucrând pe aceeași frecvență, un etaj detector și unul sau două etaje de amplificare în joasă frecvență.

Pentru amplificarea în înaltă frecvență se folosesc aproape exclusiv pentode, cari au rezistența internă mare și nu amortisează prea mult circuitele la cari sunt legate.

Caracteristica radioreceptoarelor cu amplificare directă e selectivitatea și sensibilitatea lor mică, din care cauză se folosesc din ce în ce mai rar. Alinierea etajelor, adică acordarea lor simultană pe aceeași frecvență, e practic irealizabilă, iar amplificarea, care nu poate fi prea mare, e neuniformă în banda de recepție.

Radioreceptoarele cu amplificare directă se folosesc, de obicei, pentru unde mijlocii și lungi (200 ... 20 000 m).

3. ~ superheterodină [супергетеродинный радиоприемник; récepteur superhétérodyne; Superheterodynempfänger; superheterodyne receiver; szuperheterodines rádióvevő]: Radioreceptor cu tuburi electronice (v. fig.), în care frecvențele captate sunt eventual amplificate și selectate în înaltă frecvență; apoi modulația e transpusă de pe ele pe o frecvență fixă, numită medie frecvență, și în care se efectuează am-

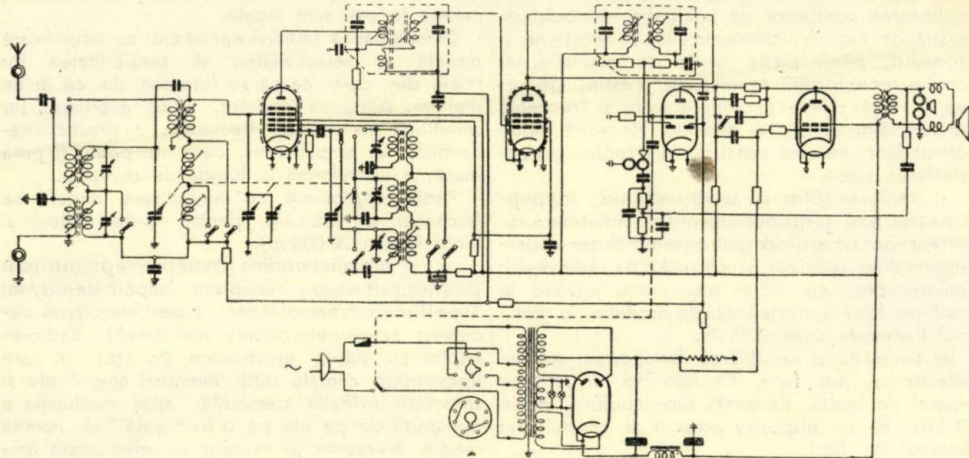
plificarea semnalelor, după care urmează detecția acestor semnale. Transpunerea modulației de pe o frecvență pe alta se face cu ajutorul unui etaj schimbător sau convertor de frecvență, care produce o heterodinare între semnalul de recepționat și cel dat de un oscilator local. Datorită neîncăleșirii electrice a etajului schimbător de frecvență, se obțin noi frecvențe, printre cari și media frecvență, egală cu diferența dintre frecvența oscilatorului local și cea recepționată, — astfel încât ea să nu fie cuprinsă în banda de frecvențe în care recepționează radioreceptorul. Constructiv, frecvența oscilatorului e variată odată cu cea recepționată, în așa fel, încât diferența lor să rămână constantă, făcând posibilă folosirea amplificatoarelor de medie frecvență selective, acordate pe o frecvență fixă, cari permit să se obțină o amplificare și selectivitate mare și uniformă în bandă, cu mult superioare celor ale radioreceptoarelor cu amplificare directă.

Modulația oscilației de medie frecvență se menține identică cu cea recepționată, astfel încât, după detecție, se obțin semnalele utile de joasă frecvență, de aceeași formă cu a celor dela radioemittor.



Selectivitatea radioreceptorului superheterodină depinde de calitatea și de frecvența filtrelor de medie frecvență, care extrag numai media fre-

Pentru schimbarea de frecvență în domeniul undelor centimetrice, se folosesc cristale de germaniu, care au capacitatea dintre electrozi foarte mică.



Schema unui radioreceptor superheterodină.

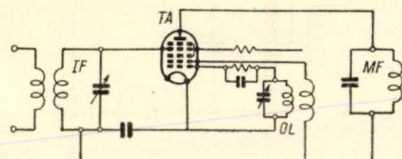
vențe, din spectrul de frecvențe rezultat după etajul schimbător. Cu cât factorii de calitate ai circuitelor de medie frecvență sunt mai mari, și cu cât media frecvență e mai joasă, cu atât selectivitatea receptorului e mai mare; în aparate speciale se folosește adesea cuarțul piezoelectric, care reprezintă un circuit oscilant cu un factor de calitate foarte mare.

Folosirea mediei frecvențe face ca radioreceptorul să nu atenueze suficient frecvența-imagini; (v. S.); din această cauză se alege o medie frecvență înaltă și deci o selectivitate mai slabă; pentru a se asigura și selectivitatea și atenuarea frecvenței-imagini se folosește, în receptoare speciale, dubla schimbare de frecvență: prima, de valoare mare, pentru atenuarea frecvenței-imagini — și a doua, de valoare mică, pentru asigurarea selectivității radioreceptorului. Cu ajutorul radioreceptorului superheterodină se pot recepționa emisiuni cu orice fel de modulație în amplitudine. Pentru a se asculta semnalele telegrafice se folosește și un oscilator de frecvență apropiată de media frecvență, cu care, prin heterodinare, produce bătăi audibile.

Pentru recepționarea radioemisiunilor de telegrafie armonică și de telefonie se folosește componenta de joasă frecvență, rezultată după detecția semnalelor de medie frecvență, și care se amplifică și se aplică unui dispozitiv electroacustic.

Etajul schimbător de frecvență (v. fig.), numit și etaj de amestec, convertor de frecvență sau mixer, folosește, de obicei, tuburi electronice în regim neîncălzit. Schimbarea de frecvență se face cu o pentodă, o hexodă, o heptodă, o octodă sau cu tuburi multiple; oscilatorul local folosește, de obicei, o triodă care, uneori, e cuprinsă într'un singur balon cu tubul schimbător de frecvență.

În unele cazuri, pentru a se măări atenuarea frecvenței-imagini, se folosește în înaltă fre-



Schema unui etaj de amestec.

OL) oscilator local; IF) circuit oscilant acordat pe înaltă frecvență; MF) circuit oscilant acordat pe media frecvență; TA) tub electronic de amestec.

vență un amplificator selectiv până la etajul schimbător de frecvență, având pentode cu sgomotul propriu, de fond, redus.

Detecția semnalelor audio se face, de obicei, cu o diodă, care asigură linearitate suficientă în funcționare; în unele cazuri speciale se folosește detecția prin reacțiune, care nu e destul de apropiată de detecția lineară, dar face posibilă recepția posturilor de telegrafie nemodulată (v. Radioreceptor cu reacțiune).

Componenta de curent continuu, rezultată după detecție, servește adesea pentru reglarea automată a volumului (v. Reglaj automat de volum), în special când se recepționează frecvențe înalte, la care se produce fading.

La unele radioreceptoare se folosește legătura numită reflex, în care unul dintre tuburi amplifică atât frecvențele înalte, cât și pe cele joase, în scopul de a obține amplificare mare cu un număr mic de tuburi. Pentru aceasta se aplică simultan, pe grila tubului amplificator, atât frecvența înaltă din amplificatorul de înaltă sau de medie frecvență, cât și joasa frecvență din etajul detec-



tor. În circuitul anodic al tubului se leagă două impedanțe anodice, dintre care una are un circuit rezonant acordat pe frecvențele înalte și alta, pe cele joase, făcând posibilă separarea celor două frecvențe. Legătura reflex poate fi folosită atât în radioreceptoarele superheterodină, cât și în cele cu amplificarea directă.

**1. Radioreceptor pentru modulație de frecvență** [радиоприемник для частотной модуляции; récepteur pour modulation de fréquence; Empfänger für Frequenzmodulation; receiver for frequency modulation; frekvencia-modulációs rádióvevő]. Radioreceptor pentru captarea, amplificarea, limitarea și detectarea oscilațiilor de radiofrecvență, modulate în frecvență.

Din cauza spectrului de frecvențe foarte larg, transmis datorită deviației de frecvență față de frecvența centrală, aceasta trebuie să fie foarte înaltă, fapt care îngreuează amplificarea, datorită capacităților și inductivităților parazite din montaj. Ca remediu se folosește schimbarea de frecvență (v. Radioreceptor superheterodină) și amplificarea se face pe o frecvență fixă (media frecvență), mult mai joasă decât cea recepționată. După amplificarea în medie frecvență, se pune un limitor de amplitudine, al cărui rol este să elimine semnalele parazite, caracterizate prin amplitudini foarte mari, după care urmează detectorul. Detectorul, numit discriminator, transformă oscilațiile modulate în frecvență, în oscilații modulate în amplitudine, pe care le detectează. De obi-

tensiune se aplică perechii de plăci orizontale a oscilografului; pe perechea de plăci verticale se aplică tensiunea de la ieșirea din radioreceptor.

Pentru o rotație completă a electromotorului, sub acțiunea tensiunilor aplicate tubului catodic, spotul acestuia parcurge odată diametrul orizontal al ecranului. Dacă în parcurs există un radioemittor, prezența acestuia se observă la oscilograf sub forma unui dinte. Cu cât benzile laterale emise sunt mai late, cu atât și lățimea dintelui de pe ecranul tubului catodic e mai mare. Făcându-se o etalonare în frecvență a tubului catodic, se pot determina atât frecvența purtătoare, cât și lățimea benzilor transmise.

Astăzi, în loc de condensator variabil, se folosesc tuburi de reacție (v.), iar în loc de potențiomtru, relaxatoare (v.), cari dau tensiunea și variația de frecvență, necesare.

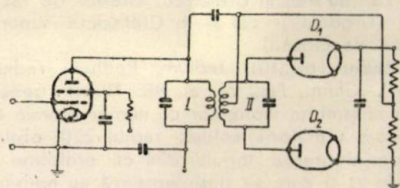
**3. Radioreceptor pentru radiolocație** [радиоприемник для радиолокации; récepteur pour la détermination de la position par radio; Empfänger für Funkortsbestimmung; receiver for radiolocation; rádióvevő rádiólokáció részére]. V. sub Radar.

**4. Radioreceptor pentru televiziune** [радиоприемник для телевидения; récepteur de télévision; récepteur d'image; Fernsehempfänger; television receiver; rádióvevő televízió részére]. V. sub Televiziune.

**5. Radiosondă** [радиозонд; radiosonde; Radio-sonde; radio sonde; rádiószonda]. Meteor.: Instrument de sondaj meteorologic, folosit pentru cercetarea fenomenelor meteorologice în părțile superioare ale atmosferei. Radiosonda e constituită dintr'un meteorograf pentru măsurarea temperaturii, a presiunii, a umidității, etc., și un emittor radioelectric (oscilator) pentru transmiterea mărimilor măsurate, prin unde electromagnetice ultrascurte. Radiosonda, împreună cu bateria de alimentare și cu antena emittorului (lungă de 7...10 m) se acață de un balon lber, cu ajutorul căruia se înalță până la 20...30 km în atmosferă (cu o viteză de 250...300 m/s). Greutatea radiosondei e de cca 2 kg, iar volumul ei, de cca 1 dm<sup>3</sup>.

Emisiunile radioelectrice emise de oscilator sunt recepționate la sol de stațiunea de lansare, sau de orice altă stațiune de radio, care înregistrează indicațiile pe diagrame, stabilindu-se prin convențiune internațională o oră determinată de lansare a radiosondelor. Prin radiogoniometria de la sol a radiosondei deplasate de vânt în timpul urcării, se pot determina viteza și direcția vântului, chiar când balonul se găsește în nori; această operațiune este deosebit de importantă pentru navigația aeriană, deoarece cunoașterea vântului în nori se poate obține numai prin mijloace radioelectrice asemănătoare.

După ce balonul a atins înălțimea limită și se sparge sub efectul presiunii interioare, radiosonda e adusă la sol (fără șocuri dăunătoare) de o parașută, atașată la balon. După regăsirea radiosondei, care poate cădea la zeci de kilometri de punctul de lansare și care poartă o



Schema unui discriminator.

1) și 11) circuite oscilante acordate pe frecvența purtătoare; D<sub>1</sub> și D<sub>2</sub> diode detectoare.

cei se folosește discriminatorul cu două diode legate la un circuit oscilant (v. fig.), sau discriminatorul cu cristal de germaniu.

Semnalul util rezultă practic fără distorsiuni și fără paraziți, din care cauză modulația de frecvență se folosește din ce în ce mai mult.

**2. Radioreceptor panoramic** [радиоприемник с экраном; récepteur panoramique; panoramischer Empfänger; panoramic receiver; érnýéköórásos rádióvevő]. Radio: Radioreceptor special, care permite studiul, pe ecranul unui tub catodic, al unei game de frecvențe înalte, în care emit unul sau mai multe radioemittoare.

Pentru aceasta, acordul radioreceptorului este variat periodic în timp, de obicei cu ajutorul unui condensator variabil rotat v, acționat de un electromotor. Un potențiomtru de construcție specială, coaxial cu electromotorul, dă o tensiune variabilă în timp, în dinți de ferestru; această



inscripție de identificare a stațiunii de lansare, ea e revizuită și reetalonată în laborator, pentru a fi folosită din nou.

1. **Radiosondă pentru vânt** [радиозонд для ветра; radiosonde pour vent; Windradiosonde; wind radio sonde; szél-rádiószonda]. V. sub Sonda meteorologic.

2. **Radiosonda** [радиозондирование; radio-sondage; Radio-Sondierung; radio sounding; rádiószonda-kutatás]. Meteor.: Operațiunea de efectuare a unui sondaj meteorologic, prin folosirea de radiosonde.

3. **Radiostajiune** [радиостанция; station T. S. F.; Funksendestelle; broadcasting station; rádióállomás]. Radio: Ansamblu constituit din emițător, instalații anexe și clădiri, destinat să asigure o radioemisiune.

Emițătorul conține, în general, tuburi electronice și circuitele necesare obținerii energiei de radio-frecvență, — și tuburile și circuitele necesare aplicării modulației.

Instalațiile anexe cuprind: sistemul de alimentare cu energie electrică de frecvență industrială, sistemul de răcire a tuburilor, sistemul de protecțiune, etc.

4. **Radiotelefon** [радиотелефон; radio-téléphone; Tornisterfunkgerät, Rundfunkgerät; radiotelephone; rádiótelefon, rádiótávbeszélő]. Radio: Post radiotelefonice emisiune-recepție pe unde scurte, sub 10 m lungime de undă, instalat într-o cutie în formă de raniță, folosit pentru legături pe distanțe scurte (câțiva kilometri).

5. **Radiotelefonie** [радиотелефония; radiotéléphonie; Funksprecher; radiotelephony; rádiótelefonia]. Radio: Sistemul de comunicație telefonică radioelectrică bilaterală, cu ajutorul a două posturi de radioemisiune și a două posturi de radiorecepție. În general, comunicația se realizează folosind două frecvențe, câte una pentru fiecare sens de transmisiune, pe care sunt acordate câte un post de emisiune și unul de recepție.

6. **Radiotelegrafie** [радиотелеграфия; radiotélégraphie; Funktelegraphie; radiotelegraphy; rádiótelegrafia, szikratávíró]. Radio: Sistem de radio-comunicație telegrafică. Transmiterea literelor se face folosind un cod de semnale, de exemplu codul Morse (v.), în care literele sunt compuse dintr-o combinație de semnale scurte (puncte) și lungi (linii). Transmiterea acestor semnale se face, în general, fie prin telegrafie întreținută ( $A_1$ ), fie prin telegrafie modulată ( $A_2$ ), fie prin modulație cu deviații de frecvență ( $F_1$ ).

7. **Radiotelegamă** [радиотелеграмма; radiotélégramme; Funktelegramm; radiotelegram; rádiógramm, rádiótelegramm, rádiósürgöny]. Radio: Telegramă transmisă pe cale de radiocomunicație. V. și sub Radiotelegrafie. Sin. Radiogramă.

8. **Radioteodolit** [радиотеодолит; radiothéodolite; Radiotheodolit; radiotheodolite; rádióteodolit]. Meteor.: 1. Radiogoniometru cu două cadre, unul cu ax vertical pentru reperarea în azimut — și altul cu ax orizontal pentru reperarea în înălțime. — 2. Receptor cu antenă parabolică, folo-

sit în recepția undelor radioelectrice foarte scurte și în radar, orientabil atât în azimut, cât și în înălțime. V. sub Sonda meteorologic.

9. **Radiolari** [радиоларий; radiolaires; Radiolarien; radiolaria; rádioláriák]. Paleont.: Protozoare (animale unicelulare) sizopode, marine, pelagice, cari au un țest silicios. Nu dau fosile caracteristice, dar au un rol important în alcătuirea anumitor roce silicioase. Apar în Precambrian și sunt foarte răspândiți și în mările actuale.

10. **Radiolarit** [радиоларит; radiolarite; Radiolarit; radiolarite chert, radiolarian chert; rádiolarit]. Petr.: Rocă sedimentară organogenă silicioasă marină, rezultată prin consolidarea depozitelor cu radiolari. E dură, compactă, roșie, verde sau brună. Apare ca intercalații în formațiunile carbonifere triasice, jurasice și cretacice, adesea asociate cu lave submarine.

11. **Radiole.** Paleont., Zool.: Spinii ascuțiți sau măcinați, prinși prin articulații pe plăcile cari formează cochilia echinodermelor. Sunt formați din carbonat de calciu, ca și plăcile.

12. ~, calcar cu ~ [радиоловый известняк; calcaire à radioles; Echinodermenkalk; limestone with radioles; rádioláris mészkő]. Petr.: Calcar organogen, format din acumularea radiolelor de echine.

13. **Radiolites.** Paleont.: Gen de lamelibranhiat aberant, din familia rudistiilor, caracterizat prin forma conică, largă, a valvei mari. Valva mică are doi dinți cardinali, groși și verticali. Cuprinde specii cari au trăit în Cretacicul inferior de facies recifal (Urgonian), cât și în Cretacicul superior (faciesul de Gosau).

14. **Radiu** [радий; radium; Radium; radium; rádium]. Chim., Fiz.: nr. at. 88. Nume generic pentru ansamblul isotopilor cu număr atomic 88. Se cunosc următorii isotopi: radiul 220, obținut prin desintegrarea toriului 224 cu emisiune de particule  $\alpha$ , și care se desintegrează cu emisiune de particule  $\alpha$ , cu un timp de înjumătățire foarte scurt, trecând în radon 216; radiul 221, obținut prin desintegrarea toriului 225 cu emisiune de particule  $\alpha$ , și care se desintegrează cu emisiune de particule  $\alpha$ , cu timpul de înjumătățire de 31 s, trecând în radon 217; radiul 228, obținut prin desintegrarea toriului cu emisiune de particule  $\alpha$ , și care se desintegrează cu emisiune de particule  $\alpha$ , cu timpul de înjumătățire de 38 s, trecând în radon 218; isotopul de masă 223, numit și actiniu X, obținut prin desintegrarea radioactivității RnA 227 cu emisiune de particule  $\alpha$ , și care se desintegrează cu emisiune de particule  $\alpha$  și de radiație  $\gamma$ , cu timpul de înjumătățire de 11,2 zile, trecând în actinon 219; isotopul de masă 224, numit și toriu X, obținut prin desintegrarea radiotoriului 228 cu emisiune de particule  $\alpha$ , și care se desintegrează cu emisiune de particule  $\alpha$ , cu timpul de înjumătățire de 3,64 zile, trecând în toron 220; radul 225, obținut prin desintegrarea cu particule  $\alpha$  a toriului 229, și care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de 14,8 zile, trecând



în actiniu 225; radiul 226, obținut prin desintegrarea ionului 230 cu emisiune de particule  $\alpha$ , și care se desintegrează cu emisiune de particule  $\alpha$  și de radiație  $\gamma$ , trecând în radon 222; radiul 227, obținut prin reacția nucleară  $\text{Ra}^{226}(\text{n}, \gamma) \text{Ra}^{227}$ , și care se desintegrează cu emisiune de electroni, trecând în actiniu 227; izotopul de masă 228, numit și mesotoriu 1, obținut prin desintegrarea toriului 232 cu emisiune de particule  $\alpha$ , și care se desintegrează cu timpul de înjumătățire de 6,7 ani, trecând în mesotoriu 2 (v. și Mesotoriu).

Radiul este omologul superior al bariului, fiind astfel un metal alcalino-pământos. Fiind unul dintre membrii familiei radioactive a uraniului, se găsește în minereurile de uraniu, din cari se extrage prin trecerea în sulfat și apoi în clorură, separându-se apoi de bariul care-l însoțește, prin cristalizări fracționate.

Principalii compuși ai radiului sunt: bromurile  $\text{RaBr}_2$  și  $\text{RaBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ; carbonatul  $\text{RaCO}_3$ ; clorurile  $\text{RaCl}_2$  și  $\text{RaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ; hidroxidul  $\text{Ra}(\text{OH})_2$ ; nitratul  $\text{Ra}(\text{NO}_3)_2$ ; sulfatul  $\text{RaSO}_4$ , etc.

Radiul metallic se obține electrolizând o sare solubilă de radiu, cu un catod de mercur, și distilând în vid amalgamul de radiu format. Radiul metallic are un aspect asemănător cu al bariului.

1. **Radiu A** [радий-А; radium A; Radium A; radium A; A rádium]. Fiz.:  $\text{RaA}$ ; nr. at. 84; gr. at. 218; element radioactiv, unul dintre izotopii elementului cu numărul atomic 84, obținut prin desintegrarea radonului cu emisiune de particule  $\alpha$ . Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de 3,05 min, cu emisiune de particule  $\alpha$ , trecând în radiu B.

2. **Radiu B** [радий-В; radium B; Radium B; radium B; B rádium]. Fiz.:  $\text{RaB}$ ; nr. at. 82; gr. at. 214; element radioactiv, unul dintre izotopii plumbului, obținut prin desintegrarea radiului A cu emisiune de particule  $\alpha$ . Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de 26,8 min, cu emisiune de electroni, trecând în radiu C.

3. **Radiu C** [радий-С; radium C; Radium C; radium C; C rádium]. Fiz.:  $\text{RaC}$ ; nr. at. 83; gr. at. 214; element radioactiv, unul dintre izotopii bismutului, obținut prin desintegrarea radiului B cu emisiune de electroni. Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de 19,7 min, atât cu emisiune de particule  $\alpha$  (în proporție de 0,04 %), trecând în radiu  $\text{C}'$ , cât și cu emisiune de electroni (în proporție de 99,96 %), trecând în radiu  $\text{C}$ .

4. **Radiu  $\text{C}'$**  [радий-С'; radium  $\text{C}'$ ; Radium  $\text{C}'$ ; radium  $\text{C}'$ ;  $\text{C}'$  rádium]. Fiz.:  $\text{RaC}'$ ; nr. at. 84; gr. at. 214; element radioactiv obținut prin desintegrarea radiului C cu emisiune de electroni. Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de  $3 \cdot 10^{-6}$  s, cu emisiune de particule  $\alpha$ , trecând în radiu D.

5. **Radiu  $\text{C}''$**  [радий-С''; radium  $\text{C}''$ ; Radium  $\text{C}''$ ; radium  $\text{C}''$ ;  $\text{C}''$  rádium]. Fiz.:  $\text{RaC}''$ ; nr. at. 81; gr. at. 210; element radioactiv, obținut prin desintegrarea radiului C cu emisiune de particule  $\alpha$ . Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de 1,32 min, cu emisiune de electroni, trecând în radiu D. Este un izotop al taliului.

6. **Radiu D** [радий-Д; radium D; Radium D; radium D; D rádium]. Fiz.:  $\text{RaD}$ ; nr. at. 82; gr. at. 210; element radioactiv, unul dintre izotopii plumbului, obținut prin desintegrarea radiului  $\text{C}'$  cu emisiune de particule  $\alpha$ , și a radiului  $\text{C}''$ , prin emisiune de electroni. Se desintegrează cu emisiune de electroni și de radiație  $\gamma$ , cu un timp de înjumătățire de 22 de ani, trecând în radiu E.

7. **Radiu E** [радий-Е; radium E; Radium E; radium E; E rádium]. Fiz.:  $\text{RaE}$ ; nr. at. 83; gr. at. 210; element radioactiv, unul dintre izotopii bismutului, obținut prin desintegrarea radiului D cu emisiune de electroni. Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de cinci zile, cu emisiune de electroni, trecând în radiu F, și, în foarte mică proporție ( $10^{-4} \dots 10^{-5} \%$ ), cu emisiune de particule  $\alpha$ .

8. **Radiu F** [радий-Ф; radium F; Radium F; radium F; F rádium]. Fiz.:  $\text{RaF}$ ; nr. at. 84; gr. at. 210; element radioactiv; unul dintre izotopii elementului cu numărul atomic 84, obținut prin desintegrarea radiului E cu emisiune de electroni. Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de 140 de zile, cu emisiune de particule  $\alpha$ , trecând în unul dintre izotopii plumbului (radiu G). Sin. Poloniu.

9. **Radiu G** [радий-Г; radium G; Radium G; radium G; G rádium]. Fiz.:  $\text{RaG}$ ; nr. at. 82; gr. at. 206; element radioactiv. E un izotop al plumbului, obținut prin desintegrarea radiului F cu emisiune de particule  $\alpha$ .

10. **Radiumterapie** [радиумтерапия; Curie-thérapie; Radiumtherapie, Radiumbestrahlung; radium therapeutics; rádiumterapia, rádiumkezelés]: Terapie prin raze emise în desagregarea radioactivă.

11. **Radon** [радон; radon; Radon; radon; radon]. Fiz., Chim.:  $\text{Rn}$ ; nr. at. 86. Element radioactiv alcătuit din mai mulți izotopi, și anume: radonul 216, obținut prin desintegrarea radiului 220 cu emisiune de particule  $\alpha$ , — și care se desintegrează cu emisiune de particule  $\alpha$ , cu timp de înjumătățire foarte scurt, trecând în toriu  $\text{C}'$ ; radonul 217, obținut prin desintegrarea radiului 221 cu emisiune de particule  $\alpha$ , — și care se desintegrează cu emisiune de particule  $\alpha$ , cu timp de înjumătățire de cca  $10^{-3}$  s, trecând în poloniu 213; radonul 218, care se obține prin desintegrarea radiului 222 cu emisiune de particule  $\alpha$ , — și care se desintegrează cu emisiune de particule  $\alpha$ , cu timp de înjumătățire de 0,019 s, trecând în radiu  $\text{C}'$ ; radonul 222, obținut prin desintegrarea radiului 226 cu emisiune de particule  $\alpha$ , — și care se desintegrează cu emisiune de particule  $\alpha$  (de 4,08 cm parcurs în aer la presiunea normală), cu timpul de înjumătățire de 3,825 zile, trecând în radiu A; izotopii de masă atomică 219 (actinonul) și 220 (toronul). Radonul 222, obținut prin desintegrarea radiului 226, care se găsește în natură, — se găsește în mici cantități și în atmosferă și în gazele izvoarelor radioactive. Este un gaz care face parte din familia gazelor nobile. Sin. Emanație de radiu. Sin. vechiu: Niton.

12. **Radub.** V. Doc uscat.

13. **Radubaj** [демппфирование; radoub; Radubage; re-working damp powder; löporstabiliz-



zálás]. Expl.: Restabilizarea cu progresivatori a pulberilor cu nitroceluloză neprogresivată. Operațiunea, care se efectuează la 60...80°, consistă în introducerea în pulbere a stabilizatorului dizolvat în alcool.

1. **Raf.** V. Bandaj de căruță.

2. **Rafală** [заля; rafale; B6; squall, gust of wind; szérohám]. V. sub Vânt.

3. **Rafie** [рафия; raphia; Raphia, Nadelpalme; raffia, raphia; raffia, tûpálma]. Ind. text.: 1. Gen de plante monocotiledonate, din familia Palmaeae-Lepidocarynsae-Raphieae. Cuprinde șase specii, cari cresc în regiuni e Africe de Sud. Mai importante pentru tehnică sunt: *Raphia Ruffia* Mart și *Raphia vinifera* P. B. Au tulpină groasă și scurtă, cu coroană de frunze cari ating lungimea de 15...20 m, cu pețiol plutos; florile sunt monoice, pe inflorescențe lungi, de cca 1 m, vizibile între frunze; fructele sunt tari, de mărimea oului de găină.

Din frunzele tinere se elimină nervura mediană, de ambele părți ale limbului, iar jumătățile rezultate se așază cu partea netedă pe un suport; cu o lamă li se rade epiderma și se scot mănunchiuri de fibre, folosite la confecționarea unor împletituri sau la legarea altoaielor de viță de vie, a pomilor, etc. Fibre mai grosolane se extrag și din părțile pețiolului rămas pe trunchiu. Din unele specii de rafie, de exemplu din *Raphia vinifera*, se extrage vin de palmier; din alte specii se extrage sagu, etc.

4. ~ [рафия; raphia; Raphiafaser; raffa, raphia; raffia]. Ind. text.: 2. Fibre extrase din frunzele palmierului rafie.

5. ~, ceară de ~. V. Ceară de rafie.

6. **Rafinare** [гренание; défilage; Mahlung; breaking; finomító fosztatás]. Ind. hârt.: Operațiunea de desprindere a fibrelor din semifabricate (celuloză, pastă de lemn, cârpe, etc.), de turtire, de tăiere a lor și de amestecare cu diverse adausuri (emulsie de cleiu, sulfat de aluminiu, caolin, colorii, etc.), pentru obținerea produsului care va fi transformat apoi în hârtie, la mașina de fabricat hârtie.

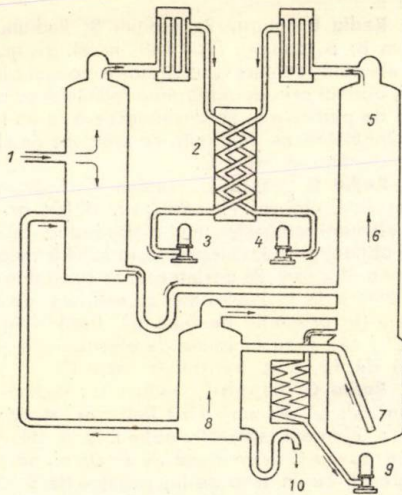
7. **Rafinare** [рафинирование, очистка; raffinage; Raffinieren; refining; raffinálás, finomítás]. Tehn.: Proces tehnologic de îmbunătățire a calității unui aliment sau material semifabricat, care consistă, fie într-o purificare cu agenți fizici sau chimici, când se îndepărtează un component dăunător (de ex. rafinarea zahărului, a cuprului, etc.), fie în transformarea unui astfel de component în unul indiferent (de ex. rafinarea doctor a benzinei de cracare). — În industria petrolieră, se numește uneori, impropriu, rafinare, toată prelucrarea țițeiului, inclusiv fracționarea.

8. ~ electrolitică. V. Afinare electrolitică.

9. ~ selectivă [селективное рафинирование; raffinage sélectif; selektives Raffinieren; selective refining; szelektiv raffinálás]. Rafinare prin care se elimină dintr-un produs numai componentul dăunător, lăsând ceilalți componenți practic nemodificați. Rafinarea selectivă se poate

face, după caz, pe cale chimică (de ex. prin precipitare și filtrare) sau fizică (de ex. prin distilare selectivă; v. Solvent selectiv). În industria petrolieră, rafinarea uleiurilor cu solvenți e o rafinare selectivă, în timp ce rafinarea cu acid sulfuric e o rafinare neselectivă, acidul afectând și unii componenți de valoare ai produsului.

10. **Rafinarea alcoolului** [рафинирование спирта; raffinage de l'alcool; Alkoholraffinierung; alcohol refining; alkohoraffinálás]. Ind. alim., Chim.: Distilarea fracționată a alcoolului brut, de 80...92°, obținut prin distilarea plămadei fermentate, în scopul îndepărtării unor componenți dăunători, ca aldehide, alcoolii, esterii, etc., și al obținerii de alcool mai concentrat, de 96...97%. Prin fracționare, alcoolul brut e separat în trei porțiuni: fruntea, conținând în general aldehide (acetică, propionică); miezul, care constituie alcoolul ra înat, și coada, compusă din alcoolii superiori (propilic, isopropilic, butilic, amilic), furfuro, etc. Întru cât frunțile și coziile conțin încă o cantitate apreciabilă de alcool etilic (cca 50%), ele sunt supuse unei noi fracționări, numită rerafinare, în care e separat acest alcool. Alcoolul de rerafinare fiind mai impur, e folosit la fabricarea alcoolului denaturat și în scopuri industriale. Uneori, în special în cazul alcoolului de melasă, înainte de a fi fracționat, alcoolul brut trebuie purificat pe cale chimică. Operațiunea se face pentru îndepărtarea produșilor acizi și a celor ușor oxidabili — și consistă în tratarea cu hidrat de sodiu și cu permanganat de potasiu. Înainte de tratare, alcoolul brut se diluează la 50°.



Schema aparatului de rafinare continuă a alcoolului, sistem Guillaume.

1) intrarea alcoolului brut; 2) răcitor dublu; 3) alcool rafinat; 4) alcool frunți; 5) coloana de finisare; 6) coloana de rafinare; 7) acumulator; 8) coloană de fierbere; 9) uleiul de fusel și alcool cozi; 10) reziduu.

Rafinarea prin fracționare se face în instalații discontinue (periodic), sau continue. Instalațiile



discontinue sunt compuse dintr-o blază de distilare, o coloană de fracționare, un deflegmator și un răcitor condensator. Folosirea acestor instalații este mult redusă azi, deoarece e înlocuită cu instalații continue, mult mai economice și mai eficiente. — Instalațiile continue folosite cel mai des sunt sistemele Barhet și cele Guillaume. Schema dela p. 118 reprezintă o instalație tip Guillaume, care conține două coloane de fracționare, dintre care una (F) servește drept coloană de finisare.

Există instalații în care se execută atât operațiunea de distilare a plămădei, cât și fracționarea (rafinarea alcoolului brut obținut).

1. **Rafinarea produselor petroliere** [рафинирование нефтепродуктов; raffinage des produits pétroliers; Raffination von Petroleumprodukten; refining of petroleum products; kőolaj termékek raffinálása] *Ind. petr.*: Eliminarea, prin metode fizice și chimice, a diferiților componenți ai produselor petroliere care dăunează calităților acestora. — Produsele care se supun rafinării în mod curent sunt: benzina de cracare, cea de reformare, white-spirit-ul, petrolul lampant, motorina, uleiurile și parafina. Componenții care sunt îndepărtați prin rafinare sunt: unele hidrocarburi olefinice și aromatice, rășini, asfalturile, compuși cu sulf, acizii naftenici, etc. O parte dintre aceste substanțe sunt apoi valorificate în diverse industrii.

2. ~ **benzinelor** [рафинирование бензина; raffinage des essences; Benzinraffination; gasoline treating; benzinraffinálás] *Ind. petr.*: Eliminarea produșilor dăunători, adică a acizilor naftenici și a eventualilor compuși de sulf din benzine. Eliminarea acizilor naftenici se face prin tratare cu soluție de hidroxid de sodiu, când se realizează totodată și o reducere a conținutului în compuși acizi de sulf.

Când provin din țițeiuri bogate în sulf, cum sunt unele țițeiuri din U.R.S.S., Irak, Texas, etc., cari conțin 2-4% sulf, benzinele sunt supuse unei rafinări speciale pentru eliminarea compușilor de sulf. De obicei, această rafinare se face cu acid sulfuric.

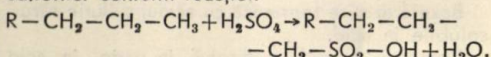
Benzinele românești de distilație primară provin din țițeiuri foarte sărace în sulf (maximum 0,5%) și nu necesită o astfel de rafinare.

Benzinele de cracare și cele de reformare sunt supuse rafinării, în scopul îndepărtării compușilor de sulf și a hidrocarburilor diolefinice. Compușii de sulf (hidrogen sulfurat, sulf liber, mercaptani, sulfuri și disulfuri alchilice, tiofani, tiofeni, etc.) provin din materialul supus cracării sau reformării. Ei sunt dăunători, deoarece sunt corozivi, induc reacții de oxidare și de polimerizare cari duc la formarea de gume, micșorează susceptibilitatea la tetraetil-plumb și dau benzinei miros neplăcut. Hidrocarburile diolefinice, în special cele cu duble legături conjugate, sunt foarte instabile și reacționează cu oxigenul din aer, dând peroxizi organici, cari inițiază reacții complexe de polimerizare și de descompunere, la cari ia parte și apa conținută în benzină — și prin cari se formează gume,

aldehide, cetone, oxizi, etc., cari au o influență defavorabilă asupra stabilității, vaporizării, cifrei octanice, și asupra colorii — și fac benzina corozivă.

3. ~ **benzinelor cu acid sulfuric** [рафинирование бензинов серной кислотой; raffinage des essences avec de l'acide sulfurique; Benzinraffinierung mittels Schwefelsäure; petrol refining with sulfuric acid; benzinraffinálás kénsavval]: Procedeu de rafinare prin care se elimină din benzine compușii dăunători cu sulf, hidrocarburile diolefinice și compușii secundari de oxidare și de polimerizare, obținându-se benzine cu stabilitate mare, necorozive, cu culoare bună, cu susceptibilitate mare față de tetraetil-plumb, dar cu o cifră octanică mai mică. Rafinarea cu acid sulfuric se bazează pe reacțiile acestuia cu diversele hidrocarburi și cu diverșii constituenți ai produselor petroliere.

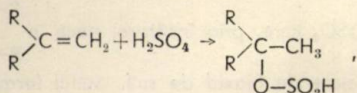
La temperaturi obișnuite, hidrocarburile parafinice din seria metanului nu sunt atacate aproape deloc de acidul sulfuric. Acidul sulfuric fumans le atacă la temperaturi de 60-70°, formând acizi sulfonici conform reacției:



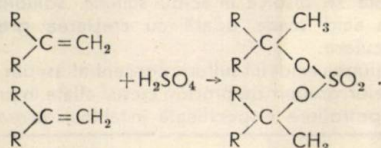
Hidrocarburile din seria metanului, cari conțin atomi de carbon terțiari —CH—, sunt atacate mai

ușor. Hidrocarburile naftenice se comportă în mod asemănător cu parafinele lineare. Hidrocarburile aromatice reacționează foarte ușor cu acidul sulfuric.

Hidrocarburile nesaturate ciclice și aciclice reacționează, de asemenea, foarte ușor cu acidul sulfuric, formând esteri (acizi și neutri) ai acestui acid:



sau

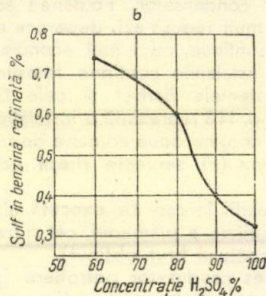
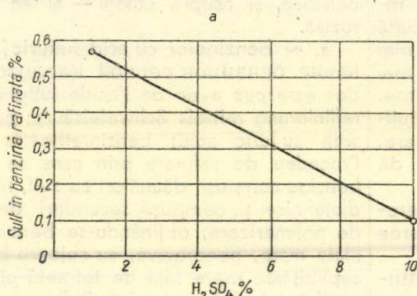


Hidrocarburile cu două sau cu mai multe duble legături (în special cele cu duble legături conjugate) se polimerizează sub influența acidului sulfuric, cu formarea unei mase compacte, greu solubile în celelalte hidrocarburi. Reacții asemănătoare dau și combinațiile hidroaromatice cari conțin duble legături conjugate. Acești polimeri sunt solubili în acid sulfuric. Substanțele rășinoase reacționează cu acidul sulfuric, în parte dizolvându-se în acesta, în parte condensându-se cu formare de asfaltene, iar în parte sulfonându-se, dând acizi sulfonici. Asfaltenele suferă o condensare cu for-



mare de substanțe de tipul carbenelor. Toți acești produși, rezultați prin acțiunea acidului sulfuric asupra rășinilor, se disolvă în acid.

Acidul sulfuric reacționează cel mai eficace, dacă are o concentrație de peste 88%. Rafinarea cu acid sulfuric a benzinelor e totdeauna urmată de

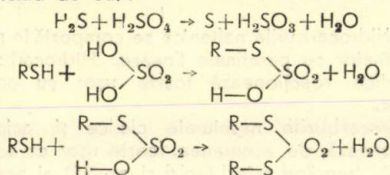


a) influența cantității de acid asupra îndepărtării compușilor sulfurați; b) influența concentrației acidului asupra înlăturării sulfului.

Acizii naftenici sunt parțial solubili în acid sulfuric concentrat — și se pot separa ulterior din soluție prin diluarea acesteia. Acizii naftenici cu greutate moleculară mare se sulfonează cu acid sulfuric mai concentrat.

Bazele azotice formează cu acidul sulfuric săruri solubile în acid.

Compușii cu sulf se disolvă, în parte, în acid sulfuric concentrat. Unii dintre ei dau reacții de sulfonare și de oxidare, obținându-se sulf, bisulfuri și bioxid de sulf:



iar  $\begin{array}{c} \text{R-S} \\ \text{SO}_2 \\ \text{R-S} \end{array}$  care, prin încălzire, trece în  $\begin{array}{c} \text{R-S} \\ \text{O}_2 \\ \text{R-S} \end{array}$

cu degajare de bioxid de sulf. Sulful format în aceste reacții se disolvă în benzină, iar disulfurile formate se disolvă în acidul sulfuric. Solubilitatea lor în acid scade odată cu creșterea greutății moleculare.

Acțiunea acidului sulfuric concentrat asupra principalelor grupuri de produși cu sulf aflate în produsele petroliere e specificată în tabloul de mai jos:

| Compușul             | Este transformat în | Produsul de transformare se disolvă în |
|----------------------|---------------------|----------------------------------------|
| Hidrogen sulfurat    | Sulf                | hidrocarburi (produs rafinat)          |
| Mercaptani           | Bioxid de sulf      | acid (gudron)                          |
| Sulfuri și disulfuri | Bisulfură           | acid (gudron)                          |
| Tiofani              | Acizi sulfonici     | acid (gudron)                          |
| Tiofeni              | Acizi sulfonici     | acid (gudron)                          |
| Sulf liber           |                     | hidrocarburi (produs rafinat)          |

neutralizarea cu sodă și de spălarea cu apă.

Scăderea temperaturii de rafinare a benzinelor sulfuroase influențează favorabil efectul de desulfurare, deoarece acidul sulfuric are, la temperaturi joase, un mai mare efect disolvant asupra compușilor sulfuroși.

Pentru rafinarea benzinelor se mai folosește, în practică, afară de acidul sulfuric concentrat, și acidul prelucrat (acid mort sau gudron acid). Concentrația gudronului acid folosit la rafinare e de 65...70% acid sulfuric. Această metodă de rafinare permite reducerea consumului de acid sulfuric și se folosește, de obicei, la rafinarea benzinelor cracate cari conțin puțin sulf. Gudroanele acide întrebuițate la rafinarea benzinelor cracate se iau, de obicei, dela rafinarea benzinelor de distilație primară sau a petrolurilor, cu acid.

Procedeele folosite pentru rafinare cu acid sulfuric pot fi discontinue, utilizând agitatoare și decantare la temperatura ordinară, sau continue, utilizând amestecătoare și centrifuge la temperatură ordinară sau la temperatură joasă.

La rafinarea benzinelor, succesiunea normală a operațiunilor e următoarea: tratarea cu acid sulfuric și îndepărtarea gudronului acid; spălarea cu o soluție alcalină, pentru înlăturarea resturilor de acid sulfuric, urmată, uneori, de spălarea cu apă; redistilarea produsului rafinat, în cazul benzinelor de cracare, în scopul îndepărtării polimerilor formați prin acțiunea acidului sulfuric; spălarea benzinei cu alcalii și cu apă.

În cazul procedurii de rafinare discontinuă, operațiunile de mai sus se fac în agitatoare cilindrice verticale, asemănătoare cu cele folosite la rafinarea petrolului lampant (v. Rafinarea petrolului lampant), de cari se deosebesc prin faptul că agitarea se face mecanic, cu ajutorul unor palete centrale, și că sunt închise, pentru a se evita evaporările.

Sistemele discontinue nu mai sunt folosite în cazul benzinelor, din cauza volumului mare al instalației și a pierderilor cari se produc la rafinare. În sistemele continue, cantitatea de distilat aflată în sistem nu e importantă, deoarece el trece



neîntrerupt prin aparatura de rafinare. Diversele procedee de rafinare continuă să se deosebească între ele, în principiu, prin modul de amestecare a lichidelor și prin modul de utilizare a reactivului.

Sunt cunoscute următoarele procedee:

Procedeu în care se trece benzina în divizată cu ajutoare distribuitoare, în mod continuu, printr'un strat de acid, într'un turn metalic cilindric. De obicei, se folosesc mai multe turnuri în serie. Traversând acidul de jos în sus, benzina se rafinează și se decantează la suprafață, de unde e evacuată într'o instalație identică, pentru neutralizare. După epuizare, acidul se împropătează. Procedeu nu prezintă interes, nefiind nici practic, nici economic, deoarece amestecul nu se face destul de intim și se produc încălziri care provoacă polimerizări și pierderi prin evaporare.

Un alt procedeu consistă în circularea benzinei și a acidului printr'un amestecător, acidul fiind recirculat până la epuizare.

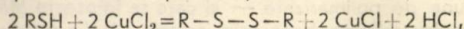
Un procedeu mai răspândit consistă în trecerea printr'un amestecător a benzinei și a acidului proaspăt, necesare rafinării. Lichidele sunt apoi decantate

rafinării, iar acidul proaspăt întâlnește distilatul rafinat în a doua fază. Aplicarea procedurii de rafinare în faze, în contracurent, la tratarea distilatelor cracate sulfuroase, cu acid sulfuric, permite o economisire sensibilă a acidului. Numărul de faze, în cazul rafinării benzinei, se limitează, de obicei, la trei, deoarece folosirea unui număr mai mare de faze nu îmbunătățește în mod apreciabil calitatea benzinei.

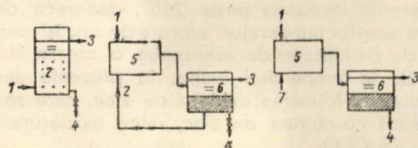
În ultimul timp, procedeu de rafinare a benzinelor în contracurent a fost perfecționat prin introducerea rafinării la temperatură joasă, deoarece, afară de diminuarea pierderilor prin evaporare, efectul de desulfurare e influențat favorabil, fiindcă reacția acidului sulfuric cu hidrocarburi e încetinită, iar solubilitatea compușilor cu sulf e mărită. Schema unei astfel de instalații e cea de la procedeu obișnuit de rafinare cu acid sulfuric în contracurent, căreia i s'au adăugat schimbătoare de căldură și răcitoare.

Procedeele de rafinare a benzinelor cu acid sulfuric au fost aproape singurele folosite, până când studiul amănunțit al arderilor carburanților în motoare și cunoașterea importanței cifrei octanice au arătat defectele mari ale acestor procedee, care duc la micșorarea cifrei octanice, prin dizolvarea unor hidrocarburi valoroase, ca unele olefine și unele hidrocarburi aromatice. De asemenea, cantitățile mari de gudron acid constituie alt inconvenient al procedurilor cu acid sulfuric.

1. Rafinarea benzinelor cu clorură de cupru [рафинирование бензинов хлористой медью; raffinage des essences avec du chlorure de cuivre; Benzinfraffination mit Kupferchlorid; gasoline treating with copper chloride; benzinfraffinálás réz-kloriddal]: Metodă de rafinare, care se aplică exclusiv pentru transformarea mercaptanilor în bisulfuri, și care înlocuiește rafinarea cu plumbit de sodiu. Reacția mercaptanilor cu clorură de cupru se face după ecuația:



iar cantitatea totală de sulf care se găsește în benzină după tratare rămâne practic nemodificată. Operațiunea de rafinare consistă în trecerea ben-

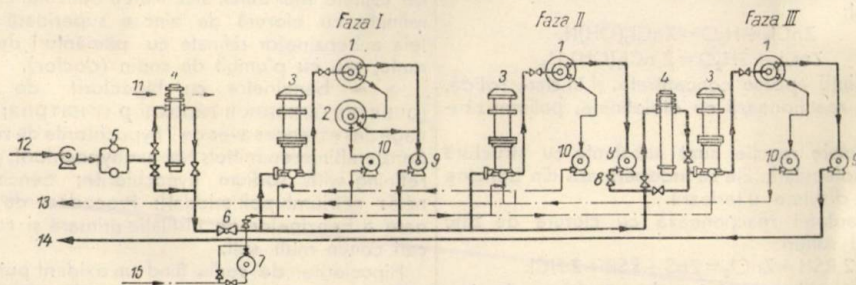


Diverse procedee de rafinare continuă cu acid sulfuric.

1) benzină nerafinată; 2) acid; 3) benzină rafinată; 4) gudron acid (acid uzat); 5) amestecător; 6) decantor; 7) acid proaspăt.

într'un decantor. Acidul se consideră uzat, când atinge concentrația de 45...47% pentru benzinele de cracare, și de 70...75% pentru cele de distilație primară. Consumul de acid de concentrația 92% e de cca 0,4...0,6%.

Cel mai răspândit procedeu de rafinare a benzinelor cu conținut mare în sulf e procedeu de rafinare în contracurent și în mai multe faze. Principiul rafinării continue în contracurent în trei faze consistă în faptul că distilatul proaspăt e tratat cu gudronul acid, provenit de la faza anterioară a



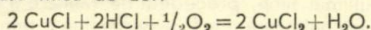
Schema rafinării în trei faze.

1 centrifugă; 2) separator; 3) amestecător; 4) răcitor; 5) filtre; 6) contor; 7) mungiu; 8) regulator; 9) pompă pentru benzină; 10) pompă pentru gudron acid; 11) apă; 12) distilat spre rafinare; 13) gudron acid; 14) spre neutralizare; 15) acid proaspăt.



zinei prin turnuri umplute cu clorură de cupru fixată pe un material inert oarecare.

Soluția de clorură se regenerează prin oxidare, suflându-se cu aer într'un rezervor special, rezistent la acțiunea acizilor. Regenerarea se poate face și concomitent cu rafinarea, în cazul benzinelor cari nu sunt sensibile la oxidare. Operațiunea se face trecând, odată cu benzina, și o cantitate mică de aer:



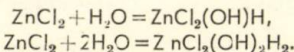
Soluția de clorură de cupru are o acțiune corozivă mare, din care cauză instalația de rafinare și conductele se fac din materiale rezistente la agenți corozivi.

Din sulfura de cupru care se formează când în benzină se găsește și hidrogen sulfurat, nu se mai poate regenera clorura de cupru. De aceea, hidrogenul sulfurat se elimină din benzinele cari se supun rafinării cu clorură de cupru, prin spălare prealabilă cu o soluție alcalină.

După rafinare cu clorură de cupru, benzina conține urme de cupru, cari induc reacții de oxidare și îi scad stabilitatea. Pentru îndepărtarea cuprului, benzina e trecută printr'un strat de sulfură de cadmiu.

Procedeul cu clorură de cupru prezintă avantajul că reclamă instalații cari ocupă un spațiu mic și că nu îndepărtează fenolii cari inhibă oxidările, ceea ce dă benzinelor rafinate o stabilitate mai mare. Procedeul nu e însă economic, fiindcă reclamă aparatură anticorrozivă și reactivi costisitori. Nu e folosit în țara noastră.

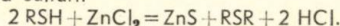
1. Rafinarea benzinelor cu clorură de zinc [рафинирование бензинов хлористым цинком; raffinage des essences avec du chlorure de zinc; Benzinraffination mit Zinkchlorid; gasoline treatment with zinc chloride; benzinraffinálás cinkkloriddal]. Metodă de rafinare, care se bazează pe faptul că clorura de zinc exercită asupra diolefinelor o acțiune de polimerizare — și care se folosește atât pentru rafinarea benzinelor cracate, cât și a produselor alte obținute prin distilare primară. Această acțiune este asemănătoare cu cea a pământurilor active. Reacțiile se produc în prezența apei, cu care clorura de zinc dă combinații complexe, de tipul:



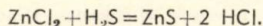
În soluții apoase concentrate, și în stare solidă, acestea reacționează cu diolefinole, polimerizându-le.

Produsele reacției sunt substanțe cu structură macromoleculară. Ele se îndepărtează din benzine printr'o distilare ulterioară.

Mercaptanii reacționează cu clorura de zinc formând sulfuri:



Hidrogenul sulfurat transformă clorura de zinc în sulfură:



Rafinarea benzinelor cracate cu clorură de zinc se face în fază de vapori.

Se cunosc două procedee de rafinare cu clorură de zinc:

Procedeul sovietic, care consistă în trecerea benzinei prin turnuri încărcate cu clorură de zinc solidă, aplicată pe substanțe de suport inerte, ca piatră ponce, cocs, argilă decolorantă, etc. Acest procedeu e mai economic, reclamând spațiu mai redus și o separare mai ușoară a benzinei, de reactiv.

Procedeul Lachmann, care consistă în trecerea vaporilor de benzină printr'o soluție apoasă concentrată de clorură de zinc, în turnuri verticale.

Temperatura optimă de rafinare a benzinelor cracate cu clorură de zinc solidă variază între 175 și 225°. Pentru obținerea efectului optim, durata de contact a vaporilor de benzină în coloana de rafinare este de 8...12 s. Consumul specific de clorură de zinc, raportat la benzina rafinată, e de 0,1...0,2%.

Prepararea masei impregnate cu clorură de zinc, după metoda sovietică, se face prin cufundarea substanței de suport într'o soluție concentrată, fierbinte, de clorură de zinc, după care urmează uscarea materialului impregnat, la 150...200°. Nu e permisă încălzirea peste 250°, deoarece deasupra acestei temperaturi clorura de zinc își pierde apa de cristalizare; de asemenea, o uscare îndelungată la temperaturi înalte, în prezența aerului, duce la formarea oxidului de zinc, care reacționează cu clorura de zinc, dând oxiclorigura de zinc,  $\text{Zn}_2\text{Cl}_2\text{O}$ .

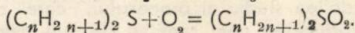
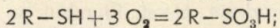
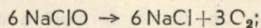
Cantitatea de clorură de zinc reținută de suport depinde de caracteristicile acestuia. Piatra ponce reține clorura de zinc până la 50% din greutatea ei; argila decolorantă și cocsul, până la aproape 25% din greutatea lor. Când se constată o diminuare a activității catalizatorului, acesta se regenerează, extrăgându-se cu apă fierbinte clorura de zinc de pe suport. Soluția se evaporă până la concentrația necesară, iar suportul se calcinează. În acest mod se poate recupera până la 50% din clorura de zinc. Metodele de rafinare a benzinelor cu clorură de zinc, în special cea cu reactivul solid, ca și cea cu pământuri active, sunt superioare celei cu acid sulfuric, fiind mai economice, iar benzina obținută fiind de calitate mai bună. Stabilitatea benzinei cracate rafinate cu clorură de zinc e superioară celei a benzinelor rafinate cu pământuri decolorante, sau cu pumbit de sodiu (doctor).

2. ~ benzinelor cu hipoclorit de sodiu [очистка бензинов гипохлоритом натрия; raffinage des essences avec de l'hypochlorite de soude; Benzinraffinieren mittels Natriumhypochlorit; petrol refining with sodium hypochlorite; benzinraffinálás nátriumhipokloriddal]. Procedeul de rafinare a benzinelor de distilație primară și cracare cari conțin mult sulf.

Hipocloritul de sodiu fiind un oxidant puternic, acțiunea lui se manifestă prin oxidarea compuşilor sulfului și transformarea lor în compuşii ușor soluțibili în soluții alcaline, din care cauză rafinarea cu hipoclorit de sodiu e urmată de o rafinare cu hidrat de sodiu.



Acțiunea oxidantă a hipocloritului se datorește capacității sale de a pune în libertate o mare cantitate de oxigen care acționează asupra mercaptanilor, transformându-i în acizi sulfonici, iar sulfurile acilice în sulfone, după reacțiile



Prin oxidare mercaptanii se mai pot transforma în disulfuri, ușor eliminabile prin rafinare cu soluții alcaline.

Rafinarea cu hipoclorit se face în două faze, folosindu-se o soluție de 0,3 N (12 g/l) reprezentând 20% din volumul benzinei supuse rafinării.

Cu această metodă se elimină cca 90% din sulful total conținut în benzină; totuși nu e o metodă generalizată, datorită greutății or de procurare a hipocloritului de sodiu. Nu se folosește în industria noastră de petrol.

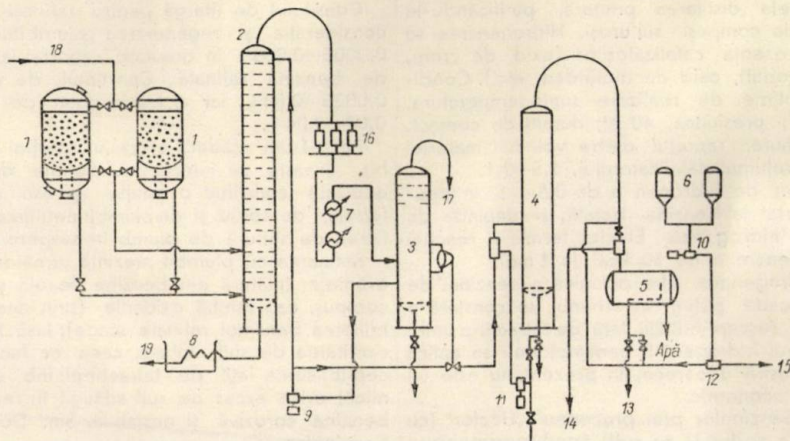
1. Rafinarea benzinelor cu soluție de hidroxid de sodiu, în prezența alcoolului metilic [рафинирование бензинов раствором гидроокиси натрия при наличии древесного спирта; raffinage des essences par des solutions d'hydroxyde de soude en présence d'alcool méthylique; Benzinraffination mittels Natriumhydroxydlösung in Gegenwart von Methylalkohol; gasoline treating with sodium hydroxide solution in presence of methylated alcohol; benzinraffinálás nátriumhidroxidoldattal metilalkohól jelenlétében]; Procedeu de rafinare a benzinelor care urmărește eliminarea mercaptanilor din benzinele de cracare. Principiul metodei consistă în neutralizarea mercaptanilor cu o soluție de hidrat de sodiu,

mercaptidele de sodiu formate fiind apoi dizolvate în alcool metilic, și eliminate. Deoarece amestecul de soluție de sodă și de alcool metilic disolvă ușor mercaptanii, în sistemul de rafinare circulă o cantitate redusă de soluție (aproximativ 2...3%, în raport cu cantitatea de benzină).

Prin acest procedeu se elimină aproape 99% din mercaptanii pe cari îi conține benzina brută.

Instalația pentru rafinare se compune dintr-o coloană de extracție. Pe la partea superioară se introduce soluție de sodă caustică, iar în partea de mijloc, alcoolul metilic; benzina intră pe la baza coloanei și iese rafinată pe la partea superioară. Amestecul de soluție alcalină și alcool metilic, care conține mercaptide de sodiu dizolvate, trece într-o coloană pentru separarea mercaptanilor, unde, prin încălzire cu vapori de apă până la 80...90°, mercaptidele de sodiu se descompun, iar vaporii de apă, de alcool metilic și de mercaptani trec într'un condensator, unde mercaptanii sunt separați de alcool metilic și de apă. Amestecul de apă și alcool metilic trece într-o coloană de rectificare, pentru regenerarea alcoolului metilic, care reintră în circuit.

2. ~ benzinelor de cracare cu pământuri active [рафинирование крекинг-бензинов отбеливающими землями; raffinage des essences de cracking à l'aide de terres actives; Benzinraffination mittels Aktiverden; clay treatment of cracked naphthas; krakkoitbenzin raffinálása aktív földekkel]; Procedeu de rafinare a benzinelor de cracare, pentru îndepărtarea din benzină a compuşilor ușor susceptibili de a se oxida și polimeriza, de ex. a hidrocarburilor cu duble legături conjugate. Procedeu se bazează pe proprietatea pe care o au diverse pământuri



Schema rafinării în faza gazoasă, cu pământuri (Grey), urmată de spălare cu alcalii și adăugire de inhibitori.

1) Turnuri de rafinare; 2) coloană de polimeri; 3) separator de gaze; 4) coloană de spălare cu alcalii; 5) decantor cu apă; 6) rezervare pentru inhibitori; 7) răcitoare de benzină, de vârf; 8) răcitoare polimerilor; 9) pompă de reflux a coloanei de polimeri; 10) pompă pentru inhibitori; 11) pompă pentru alcalii; 12) amestecători; 13) benzină spre instalația de stabilizare; 14) apă; 15) benzină spre rezervor; 16) răcitoare condensatoare a distilatului cracat; 17) gaze; 18) vapori de distilat cracat; 19) reziduu polimeric.



naturale (de ex. floridina) și unele bentonite activate pe cale chimică (cu clorură de zinc, acizi minerali, etc.) de a cataliza polimerizarea acestor hidrocarburi în compuși cu greutate moleculară mare, fără a modifica hidrocarburile etilenice simple. Reacția se produce în faza de vapori. Operațiunea se execută industrial, trecându-se vapori de benzină, la temperaturi de 180...200° și la presiunea de 1...4,5 at, prin turnuri pline cu pământ decolorant. Benzina este apoi rectificată prin distilare, pentru a se elimina polimerii formați. În urma rafinării cu pământuri, culoarea benzinei trebuie să fie peste 25° Saybolt, iar gumele conținute, sub 10 mg/100 cm<sup>3</sup>.

Pământurile decolorante au asupra benzinelor de cracare și o oarecare acțiune de desulfurare. Uneori rafinarea cu pământuri e urmată de o rafinare prin procedeul „doctor”, prin procedeul cu clorură de cupru, etc.

Regenerarea pământurilor decolorante uzate se face prin calcinare în cuptoare speciale, în prezența aerului, sau prin extracție cu solvenți adecvați (benzen, xilen, etc.). În țara noastră se produc pământuri decolorante de calitate superioară, cari sunt utilizate atât în industria petrolieră, cât și în cea a uleiurilor vegetale.

1. Rafinarea benzinelor de cracare prin metoda hidrogenării [рафинирование крекинг-бензинов методом гидрогенизации; raffinage des essences de cracking par hydrogénation; Raffination der Krackbenzine durch Hydrierung; treating of cracked naphthas by hydrogenation; krakkoltbenzinraffinálás hidrogenálásal]: Procedeul de rafinare a benzinelor de cracare, folosit pentru a obține, din benzinele de cracare sau de reformare, benzine a căror stabilitate și calitate să fie asemănătoare cu celea ale benzinelor dela distilarea primară, purificându-le totodată de compuși sulfuroși. Hidrogenarea se face în prezența catalizatorilor (oxid de crom, oxid de cobalt, oxid de molibden, etc.). Condițiunile optime de realizare sunt: temperatura, 375...420°; presiunea, 40 at; durata de contact, 1...1,5 minute; raportul dintre volumul materiei prime și volumul catalizatorului, 1,5...2,1.

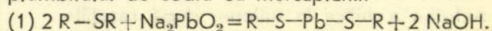
Consumul de hidrogen e de 0,5...1 % în greutate, raportat la benzina tratată, și depinde de gradul de hidrogenare. Efectul termic al reacției de hidrogenare e de 30 kcal la 1 mol.

Prin hidrogenare, cifra octanică a benzinei de cracare scade puțin; în schimb se constată o creștere a susceptibilității față de tetraetil-p umb.

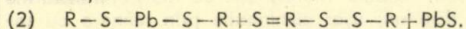
Procedeul hidrogenării benzinelor nu se aplică în țara noastră deoarece, în prezent, nu este un procedeu economic.

2. ~ benzinelor prin procedeu „doctor” (cu plumbit de sodiu și cu sulf) [рафинирование бензинов пумбитом натрия и серой; raffinage des essences par le procédé „docteur” au plombs de soude et soufre; Benzinraffination mit Doctorösung (mit Natriumplumbit und Schwefel); gasoline sweetening by „doctor treatment” (with sodium plumbite and sulfur); ben-

zinraffinálás „doktoreljárással” (nátriumplumbittel és kénnel)]: Procedeul de rafinare a benzinelor de cracare și de reformare, bazat pe reacția plumbitului de sodiu cu mercaptanii:



Mercaptida de plumb formată e parțial solubilă în produsul rafinat. Plumbul se elimină în al doilea stadiu al procesului, care consistă în introducerea unei cantități de sulf, calculată pentru reacția



Bisulfura rezultată se disolvă în produsul rafinat.

Acest procedeu nu elimină mercaptanii, ci îi transformă într-un produs necoroziv, conținutul total de sulf rămânând practic același în benzină. Din această cauză, procedeul cu plumbit e înlocuit tot mai mult cu alte procedee, cari elimină complet compușii cu sulf, aceștia având un efect dăunător asupra caracteristicilor octanice ale benzinelor.

Rafinarea se realizează prin agitarea benzinei cu soluție de plumbit, în amestecătoare (mixere) continue, prin decantare, și adăugire de soluție de sulf în benzină. După decantarea sulfurii de plumb, benzina se spală cu apă.

Eficacitatea rafinării cu plumbit de sodiu se determină prin proba doctor a benzinei.

Soluția de plumbit de sodiu întreținută pentru rafinare se prepară într-un rezervor în care e introdusă o serpentină de abur, pentru încălzirea conținutului, și o conductă de aer, pentru amestecarea soluției. După introducerea soluției de hidrat de sodiu, cu densitatea 1,116...1,263, se încălzește până la 85...90° și se adaugă litargă (cca 6 %) sub formă de praf, suflându-se cu aer, pentru o cât mai bună amestecare.

Consumul de litargă pentru rafinare, luând în considerație și regenerarea plumbitului, e de 0,0005...0,003 % în greutate, raportat la cantitatea de benzină rafinată. Consumul de sulf e de 0,0025...0,03 %, iar al hidroxidului de sodiu, de 0,02...0,04 %.

Pe măsura scăderii efectului soluției de plumbit, aceasta se înlocuiește. Soluția de plumbit epuizată constituie o soluție apasă de hidrat, fenolați de sodiu și de plumbit neutilizat, cu particule de sulfură de plumb în suspensie.

Rafinarea cu plumbit prezintă următoarele desavantaje: înlătură din benzine fenolii și crezoli, compuși cari inhibă oxidările (prin aceasta, stabilitatea benzinei rafinate scade); lasă în benzină cantitatea de sulf inițială, ceea ce face ca susceptibilitatea față de tetraetil-plumb să fie mai mică; orice exces de sulf adăugit în reacție face benzina corozivă și nestabilă. Sin. Doctorizarea benzinelor.

3. ~ motorinei [рафинирование дизтоплива; raffinage du gasoil, raffinage de l'huile pour Diesel; Gasölraffination, Dieselörraffination, Solarölraffination; gasoil refining, Diesel oil refining; gázolaj-raffinálás]. Ind. petr.: Eliminarea impurităților conținute în motorină. Impuritățile



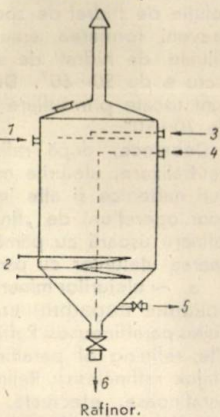
cari dăunează folosirii motorinei drept combustibil pentru motoare Diesel sunt acizii naftenici, cari sunt corozivi și cari influențează defavorabil arderea, în special în motoarele cu turație înaltă. Îndepărtarea se face prin extracție cu soluție de hidrat de sodiu, în agitatoare de felul celor folosite la rafinarea petrolului lampant. (V. Rafinarea produselor petroliere cu soluții alcaline).

În anumite cazuri, când o motorină urmează să fie folosită în scopuri speciale ca ulei a.b., ea este rafinată întâi cu acid sulfuric concentrat, apoi cu acid sulfuric fumant, îndepărtându-se prin aceasta compușii rășinoși, unele hidrocarburi nesaturate și compușii cu sulf.

1. Rafinarea petrolului [рафинирование нефти; raffinage du pétrole; Raffination von Kerosin; kerosin treating; petroleum-raffinálás]. *Ind. petr.*: După utilizarea care urmează să i se dea, petrolul poate fi rafinat în două moduri, și anume:

Rafinarea petrolului care urmează să fie întrebuințat drept combustibil pentru tractoare: Se face în scopul îndepărtării acizilor naftenici, cari sunt corozivi și micșorează calitățile de ardere în motor. Operațiunea de rafinare consistă în tratarea cu soluție de hidrat de sodiu, în agitatoare, la temperatura normală. Naftenații de sodiu cari se formează se dizolvă în soluția apoasă care e apoi scursă pe la baza agitatorului. Din soluția de naftenați se pun în libertate acizii naftenici, cu acid sulfuric (v. și Rafinarea produselor petroliere cu soluții alcaline).

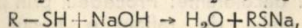
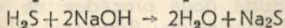
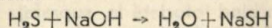
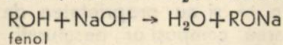
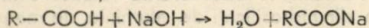
Rafinarea petrolului pentru ardere în lămpi de iluminat sau de încălzit: Se face în scopul îndepărtării din produs a substanțelor rășinoase, aromatice, acizilor naftenici, a produșilor cu sulf, etc., cari fac arderea incompletă, îmbălesc fitilul, produc miros neplăcut, sunt corozivi, etc. Operațiunea de rafinare consistă în agitarea puternică, la temperatura normală a lampantului, cu cca 0,5% acid sulfuric concentrat (96%), în agitatoare ci indrice verticale (v. fig.). Agitarea se face cu aer comprimat, care se introduce pe la baza agitatorului. Gidroanele acide cari se formează sunt lăsate să decanteze și apoi sunt scurse. După rafinarea cu acid sulfuric, lampantul e tratat cu soluție de hidrat de sodiu, în scopul neutralizării urmelor de acid rămase în produs. Operațiunea se ace în același agitator.



Rafinor.  
1) produs nerafinat; 2) serpentină pentru încălzire; 3) acid sulfuric; 4) aer comprimat pentru agitare; 5) produs rafinat; 6) gudron acid.

2. ~ produselor petroliere cu soluții alcaline [рафинирование нефтепродуктов щелочными растворами; raffinage des produits pé-

troliers par des solutions alcalines; Raffination der Erdölprodukte mit alkalischen Lösungen; refining of petroleum products with alkaline solutions; kőolajtermékek raffinálása alkalioldatokkal]. *Ind. petr.*: Procedeu de rafinare a unor produse petroliere (petrolul lampant și motorina) prin tratare cu soluții alcaline, în scopul extragerii compuşilor acizi (acizii naftenici, fenolii, mercaptanii, etc.). Acești compuși fac produsele corozive, rău mirositoare, etc. Reacțiile cari stau la baza rafinării cu soluții alcaline sunt:



substanțele produse în reacții fiind toate solubile în apă. Ultima reacție e reversibilă, ceea ce face ca extragerea mercaptanilor cu soluții alcaline să nu poată fi realizată complet, cu atât mai mult, cu cât mercaptanii cu moleculă mare reacționează foarte greu cu alcaliile. Pentru îndepărtarea, respectiv pentru transformarea acestora în disulfuri, sunt necesare alte procedee, ca: spălarea cu soluție de hidroxid de sodiu în prezență de alcool metilic (v.), procedeul cu plumbit de sodiu (doctor) (v.), cel cu clorură de cupru (v.), etc.

Rafinarea cu soluții alcaline se face în instalații asemănătoare cu cele dela rafinarea cu acid sulfuric și consistă în agitarea produsului cu o soluție de hidrat de sodiu sau, atunci când se urmărește numai îndepărtarea hidrogenului sulfurat, de carbonat de sodiu, urmată de decantare și, uneori, de spălarea cu apă. Prin acidulare cu acid sulfuric, se obțin acizii naftenici din soluțiile uzate de hidroxid de sodiu.

3. ~ uleiurilor minerale [рафинирование минеральных масел; raffinage des huiles minérales; Raffination der Mineralschmieröle; lubricating oil treating; ásványolaj-raffinálás, kenőolaj-raffinálás]. *Ind. petr.*: Îndepărtarea anumitor componenți cari dăunează lubrificației și stabilității uleiurilor. Principalii componenți dăunători din uleiurile distilate sunt: compuși nesaturați, acizi naftenici, hidrocarburi policiclice cu catene laterale scurte, compuși de azot, de sulf, etc. Aceste impurități fac ca viscozitatea și rezistența la oxidare a uleiurilor să fie mici. Metodele de rafinare depind de compoziția uleiului, care poate fi: parafinoasă, neparafinoasă (asfaltoasă), naftenică, etc. (după natura hidrocarburilor cari predomină în el). În general, uleiurile neparafinoase bogate în hidrocarburi nesaturate foarte instabile la oxidare și la temperatură mai înaltă (rășini, asfalturi, produși cu sulf, etc.) sunt rafinate prin procedee mai puțin eficace, dar și mai puțin costisitoare. Uleiurile parafinoase și cele naftenice, bogate în hidrocarburi valoroase din punctul de vedere al ungerii, sunt supuse rafinării prin procedee mai costisitoare, dar cari conferă produsului calități mult superioare.



1. Rafinarea uleiurilor minerale cu pământuri decolorante [р афинирование минеральных масел отбеливающими землями; raffinage des huiles avec des terres décolorantes; Olraffination mittels Bleicherde; oil refining by means of decolorizing earths; ásványolaj-raffinálás szintelenítő földekkel]. Procedeu de rafinare care consistă în fratarea uleiurilor cu pământuri decolorante active (naturale sau activate chimic) pentru a îndepărta compuşii nesaturaţi (răşini, compuşii cu sulf, acizi, etc.). Pământurile decolorante folosite sunt constituite din hidrosilicaţi de aluminiu, de magneziu, calciu, etc. — şi au proprietatea de a cataliza polimerizarea compuşilor nesaturaţi, a răşinilor, etc., absorbind totodată la suprafaţa lor polimerii formaţi. Există două procedee de rafinare cu pământuri decolorante: Procedeu prin percolare, în care uleiul de rafinat e trecut printr'un strat de pământ decolorant (3·6 m), la temperaturi între + 20° şi + 100°. Procedeu prin agitare şi filtrare, la care uleiul se agită cu pământul decolorant la cca 110°, apoi se filtrează prin filtre-prese. Consumul de pământ decolorant, folosit la rafinarea unui ulei, variază între 3 şi 25% din greutatea acestuia; el depinde de calitatea sa, de natura uleiului şi de caracteristicile obţinute de uleiul rafinat. Pământurile decolorante uzate pot fi regenerate prin calcinare sau prin extracţie cu solvenţi organici.

Rafinarea cu pământuri decolorante se foloseşte, în general, ca rafinare complementară, după rafinarea cu acid sulfuric, cu solvenţi selectivi, etc.

2. ~ uleiurilor minerale neparafinoase (asfaltose) [рафинирование непарафиновых (асфальтовых) масел; raffinage des huiles non paraffineuses (asphaltiques); Raffination der nicht paraffinhaltigen Öle (asphaltaltigen); refining of not paraffin oils (asphalt oils); nemparaffines (aszfaltos) ásványolajok raffinálása]. Rafinare făcută în scopul îndepărtării din uleiurile minerale neparafinoase a compuşilor nesaturaţi, a substanţelor asfaltoase şi a răşinilor, cari dau nează lubrifiantei şi stabilităţii acestor uleiuri. Rafinarea e efectuată, în general, cu acid sulfuric, care reacţionează cu compuşii nesaturaţi, cu substanţele asfaltoase şi cu răşinile, conform unor reacţii cuprinse în schemele prezentate la rafinarea benzinei de cracare cu acid sulfuric. Atât concentraţia şi cantitatea de acid, cât şi temperatura şi timpul de contact, depind de compoziţia uleiului supus rafinării, cum şi de constantele pe cari trebuie să le aibă acesta după rafinare. Ele sunt stabilite, de obicei, prin experienţe de laborator preliminare. Concentraţia acidului în trebuinţă e unul dintre cei mai importanţi factori ai rafinării. De obicei se întrebuiţează un acid cu concentraţia de 92·98%. Uleiurile incolore se obţin pînă la tratare ulterioară cu acid fumant. În practică se întrebuiţează, în medie, 3·6% acid sulfuric pentru uleiurile cu viscozităţi medii; 12·15% acid sulfuric pentru uleiurile reziduale, şi 15·20% acid sulfuric pentru uleiurile de transformator. Pentru uleiurile incolore medicinale sau

de parfumerie, consumul de acid sulfuric fumant reprezintă 50·100% din greutatea uleiului iniţial. Un efect mai bun de rafinare se obţine prin tratarea uleiului cu acid în mai multe porţiuni.

La temperaturi joase, acidul sulfuric acţionează ca solvent selectiv, dizolvând hidrocarburi nesaturate, răşinile, etc. În practică însă nu se poate lucra la temperatură joasă, din cauza creşterii viscozităţii uleiului, şi a imposibilităţii de decantare a gudronului acid.

La uleiuri se folosesc, de obicei, temperaturi de rafinare între 20 şi 40°. Timpul de contact influenţează atât eficacitatea rafinării, cât şi procesul de decantare a gudronului. Un contact mai prelungit strică culoarea uleiului rafinat şi măreşte timpul de sedimentare a gudronului. În practică, agitarea uleiului cu acid se face timp de cca 40·70 min, şi depinde de compoziţia şi de viscozitatea uleiului, de cantitatea care se rafinează, etc. Rafinarea uleiurilor minerale cu acid se face discontinuu, în agitatoare de felul celor folosite la rafinarea petrolului lampant (v. Rafinarea petrolului lampant), sau continuu, în amestecătoare. Separarea gudroanelor acide se face, fie prin decantare în repaus, fie prin centrifugare.

După separarea de gudroanele acide, uleiurile sunt neutralizate pentru eliminarea urmelor de acid, a fenolilor, a acizilor naftenici, a acizilor sulfonici, a eterilor acidului sulfuric, etc. Toate aceste impurităţi sunt corozive şi dăunează atât stabilităţii, cât şi calităţilor de ungere ale uleiului. Neutralizarea se face prin spălarea cu soluţie de hidrat de sodiu şi cu apă. Pentru a se preveni formarea emulsiilor, se folosesc soluţii diluate de hidrat de sodiu, iar temperatura de lucru e de 50·60°. După neutralizare, uleiurile sunt uscate prin suflare cu aer, la o temperatură de 70·90°.

Deoarece, după rafinarea cu acid sulfuric şi neutralizare, uleiurile mai conţin urme de săpunuri naftenice şi alte impurităţi, ele sunt supuse unor operaţiuni de „finisare”, cari consistă într-o rafinare uşoară cu pământuri decolorante. V. Rafinarea uleiurilor cu pământuri decolorante.

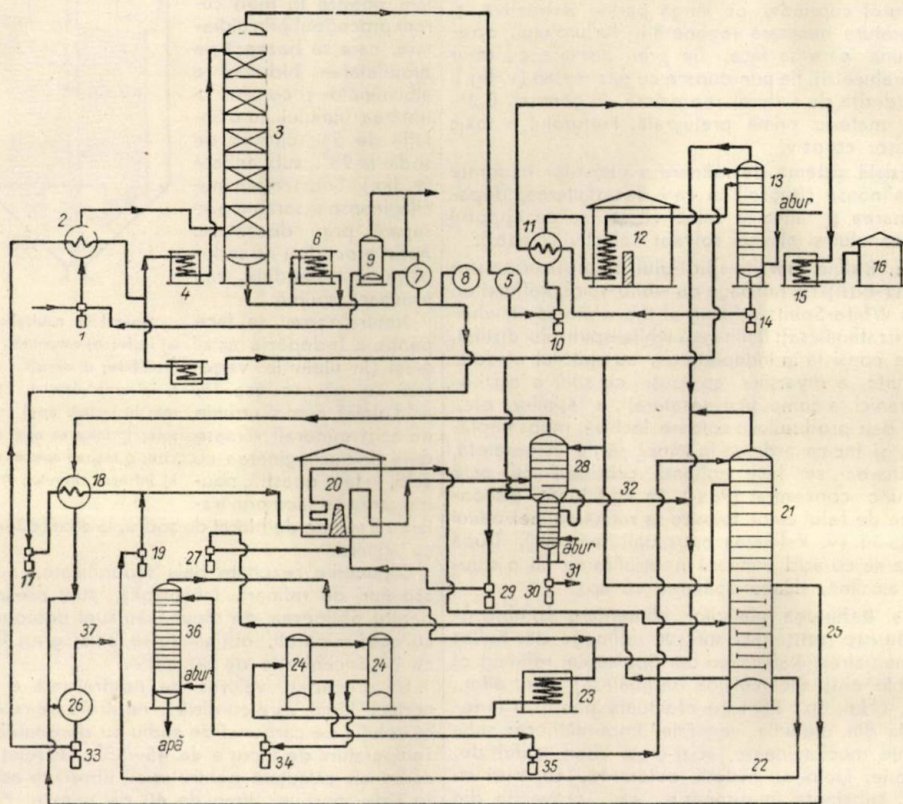
3. ~ uleiurilor minerale parafinoase [рафинирование парафиновых масел; raffinage des huiles paraffineuses; Raffination der paraffinhaltigen Öle; refining of paraffin oils; paraffines ásványolajok raffinálása]. Rafinare a uleiurilor minerale parafinoase, efectuată, în general, cu solvenţi selectivi, cari pot separa compuşii dăunători din uleiurile parafinoase (compuşii nesaturaţi, compuşii cu sulf, etc.), fără a avea vreo acţiune distructivă asupra componentelor parafinici valoroşi, cari sunt constituenţii principali ai acestor uleiuri. Se foloseşte, de obicei, unul dintre următorii solvenţi: furfural, bioxid de sulf lichid, fenol, clorex, nitrobenzen, anilină, propan lichid. Pe lângă rafinarea propriu zisă, uleiurile de natură parafinoasă sunt supuse şi deparafinării, operaţiune prin care sunt îndepărtate hidrocarburile cu punct de topire înalt şi cari fac ca



uleiul să aibă un punct de congelare înalt (v. sub Deparafinarea uleiurilor minerale). În cazul rafinării uleiurilor reziduale trebuie ca, în prealabil, acestea să fie desasfaltate, operațiune care se poate face, fie printr-o rafinare ușoară cu acid sulfuric, fie prin precipitare cu propan lichid (v. S. Desasfaltarea uleiurilor minerale).

Rafinarea uleiurilor parafinoase cu solvenți selectivi este mult mai costisitoare decât rafinarea cu acid sulfuric. Ea duce însă la obținerea unor produse de calitate superioară, cu indici de viscozitate care variază între +80 și +120, foarte stabile la oxidare și cu foarte bună lubrifiantă.

Operațiunile de rafinare sunt asemănătoare pentru toți solvenții; variază numai temperaturile de lucru, proporțiile dintre ulei și solvent, și metodele de recuperare a acestuia. Alegerea unui solvent pentru rafinare depinde totdeauna de natura uleiului de rafinat, de criterii economice (costul solventului), de posibilitatea de a-l fabrica în țară, de toxicitatea și corozivitatea sa. În industria noastră se folosește ca solvent selectiv furfuralul, care se fabrică în țară și poate fi utilizat pentru o bună rafinare a uleiurilor parafinoase indigene. Furfuralul e un solvent foarte selectiv, el dizolvând aproape exclusiv hidrocar-



Schema rafinării cu furfural.

- 1) pompă pentru materiile prime; 2) schimbător de căldură pentru materia primă; 3) coloană de extracție; 4) răcitor pentru furfural; 5) rezervor pentru rafinat; 6) răcitor pentru extract; 7) decantor pentru extract; 8) rezervor pentru extract; 9) vas de reciclare; 10) pompă pentru rafinat; 11) schimbător de căldură pentru rafinat; 12) cuptor pentru rafinat; 13) coloană pentru rafinat; 14) pompă pentru rafinat; 15) răcitor pentru rafinat; 16) recipient pentru rafinat; 17) pompă pentru extract; 18) schimbător de căldură; 19) pompă pentru alimentarea cu extract a cuptorului; 20) cuptor pentru extract; 21) coloană pentru furfural; 22) conductă de circulație; 23) răcitor-condensator pentru furfural apos; 24) separator și rezervor pentru furfural apos; 25) ieșirea furfuralului din coloană; 26) recipientul furfuralului anhidru; 27) pompă pentru împingerea rezidului de furfural din coloană în cuptor; 28) coloană pentru extract; 29) pompă pentru reciclarea coloanei de extract; 30) pompă pentru extract; 31) extract spre rezervor; 32) vaporii din coloana de extract; 33) pompă pentru trimiterea furfuralului spre rafinare și stupare; 34) pompă pentru sumparea coloanei Meins; 35) pompă pentru sumparea coloanei pentru furfural; 36) coloana Meins; 37) conductă de gaze.



burile nesaturate policiclice, rășinoase, etc., cari dăunează calității uleiului. Puterea lui de solvare e însă mică, ceea ce face să fie folosit în proporție mare față de materia primă (150...400 %).

Operațiunea de rafinare cu furfurul consistă în agitatea acestuia, cu uleiul nerafinat, în coloane metalice de amestecare, la temperaturi mai înalte decât 50°. Urmează o separare a uleiului rafinat, de amestecul furfurul-extract.

După rafinarea cu furfurul, uleiul se deparafinează (dacă nu a fost deparafinat anterior) și apoi se rafinează cu pământ decolorant, pentru a căpăta o culoare mai deschisă. O instalație de rafinare cu furfurul cuprinde, pe lângă partea extractivă, și aparatul necesar regenerării furfurului, operațiune care se face, fie prin distilare cu abur supraîncălzit, fie prin stupare cu gaz metan (v. fig.). Pierderile de furfurul reprezintă, în general, 0,2 % din materia primă prelucrată. Furfurul e toxic și ușor coroziv.

Există sisteme de rafinare a uleiurilor minerale parafinoase (Duosol) în cari desasfaltarea, deparafinarea și rafinarea selectivă se fac cu ajutorul propanului și al unui solvent selectiv (crezol).

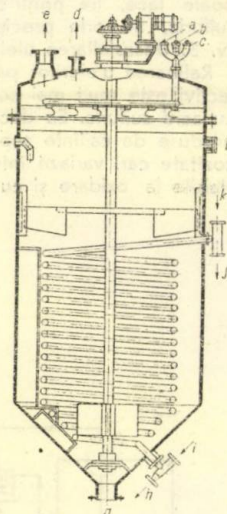
1. **Rafinarea white-spirit-ului** [рафинавание уайт-спирта; raffinage du white-spirit; Refinement des White-Spirits; refining of the white spirit; whit-spirit raffinalása]; Rafinare a white-spirit-ului distilat, care consistă în îndepărtarea, cu ajutorul acidului sulfuric, a diversilor compuși cu sulf, a acizilor naftenici, a compușilor nesaturați, a rășinilor, etc., cari dau produsului o culoare închisă, miros neplăcut, și fac ca arderea în lămpi să fie incompletă. Rafinarea se face agitând produsul cu acid sulfuric concentrat (96 %), în agitatoare discontinue de felul celor folosite la rafinarea petrolului lampant (v. Rafinarea petrolului lampant). După tratarea cu acid urmează neutralizarea cu o soluție alcalină, și apoi spălarea cu apă.

2. **Rafinarea uleiurilor alimentare** [рафинирование пищевых масел; raffinage des huiles alimentaires; Refinement der Speiseöle; refining of edible oils; élelmisajok raffinalása]. *Ind. alim., Ind. chim. sp.*: Rafinare efectuată pentru a îndepărta din uleiurile vegetale impurități, ca: substanțe mucilaginoase, acizi grași liberi, aldehide, cetone, lactone, materii colorante, compuși cu sulf, substanțe în suspensie, etc., provenite din materia primă sau prin oxidare în contact cu aerul. Aceste impurități dau uleiului gust și miros neplăcut, aspect urât, îngreunând totodată conservarea. După rafinare, uleiul trebuie să fie limpede, fără substanțe în suspensie (eventualele suspensii cari ar exista la rece trebuie să dispară prin încălzire); trebuie să aibă gust și miros plăcut, să nu fie amar sau ranced, să nu aibă mirosul plantei din care provine; aciditatea liberă, exprimată în acid oleic, să fie de maximum 0,4 %; umiditatea să fie de maximum 0,1 %; să conțină maximum 0,005 % săpunuri.

Demucilaginarea se efectuează pentru a îndepărta materiile albuminoide sau rășinoase, fosfa-

tide și alți compuși coloidalii în suspensie, cari sedimentează și provoacă fermentații cari duc la rănecizarea uleiului și produc spumă la încălzire.

Operațiunea se efectuează, fie pe cale chimică, fie pe cale fizică. Pe cale chimică se tratează uleiul cu acid sulfuric sau clorhidric. Substanțele mucilaginoase sunt carbonizate și dizolvate de acid. Ca procedeu fizic de demucilaginare se folosește în țara noastră în mod curent procedeul prin hidratare, care se bazează pe proprietatea hidrofilă a albuminelor și consistă în tratarea uleiului cu o soluție de 5 % clorură de sodiu la 98°, sub agitare (v. fig.). Substanțele mucilaginoase și saramura se separă prin decantare. Acest procedeu nu îndepărtează fosfatidele, cari provoacă spumă.



Aparat de neutralizare.

Neutrizarea se face pentru a îndepărta acizii grași (în uleiurile vegetale se găsesc cca 7 % acid oleic), cum și urmele de acizi minerali rămase dela demucilaginare cu acid. În țara noastră, neutrizarea se face prin tratare cu soluție de hidrat de sodiu, la cald (60...85°), cu agitare.

Săpunuri rezultate dela saponificare, numite săpunuri de rafinare (soapstok), sunt prelucrate pentru obținerea de săpun, sau sunt descompuse cu acizi minerali, obținându-se acizi grași liberi, cu o concentrație de 30...60 %.

Un procedeu valoros de neutrizare e procedeul Skipin, care consistă în neutrizarea uleiului cu soluție de carbonat de sodiu cu densitatea 1,2. Temperatura de lucru e de 45...55°, iar soluția de carbonat, calculată pentru acizii liberi, se adaugă în patru porțiuni, timp de 40 de minute. Pentru a înălțura spuma care se formează, agitatorul neutrizatorului are o serie de palete deasupra lichidului. Pentru îndepărtarea săpunului se adaugă 0,3 % clorură de sodiu fin pulverizată. Procedeul e foarte economic, deoarece folosește carbonatul de sodiu, un material ieftin și care nu atacă uleiul neutru.

Uleiurile cu aciditate liberă peste 6 % sunt supuse neutrizării prin distilare, urmată, uneori, de o neutrizare complementară cu hidrat de sodiu. Neutrizarea prin distilare dă un randament mai mare în ulei neutru. Principiul acestei neutrizări consistă în îndepărtarea, prin distilare, a capului de distilare al uleiului, care conține acizii liberi.



Uleiurile alimentare pot fi neutralizate și prin procedeul esterificării acizilor liberi (rafinare sintetică), cu ajutorul glicerinei. Procedeul servește la neutralizarea uleiurilor foarte acide.

După neutralizare și spălare, uleiul e uscat în aparatul de albire.

Albirea sau decolorarea se face pentru a îndepărta coloranții proveniți din materiile prime și pentru a obține o culoare deschisă. Ea se bazează pe adsorbția acestor coloranți, cu pământuri decolorante, sau cu cărbune activ. În țara noastră se folosesc pământurile vegetalin și sondafin, cari sunt constituite din hidrosilicați de magneziu și aluminii, proveniți din zăcămintele naturale și activate prin procedee chimice.

Desodorizarea se face pentru a îndepărta substanțele mirositoare provenite din materia primă sau datorite oxidării și substanțelor întrabunătățite la rafinare. Aceste substanțe se găsesc între 0,03 și 0,5% în uleiurile vegetale, și până la 1,75% în cele animale. — Eliminarea se face cu ajutorul aburului supraîncălzit în „vid” de maximum 40 mm.

Polizarea (v. S.) are drept scop îndepărtarea din ulei a substanțelor cari precipită prin răcire mai înaintată și turbură uleiul la stocarea pe timp de iarnă. Se face, uneori, și înainte de desodorizare. Operațiunea consistă în filtrarea uleiului, la rece (0 — 20°), în filtre-prese cu porozitate foarte fină.

1. **Rafinarea zahărului** (рафинирование сахара; raffinage du sucre; Zuckerraffination; sugar refining; cukorlinomítás). *Ind. alim.* V. sub Zahăr.

2. **Rafinăriile petroliere** (нефтеперегонный завод; raffinerie de pétrole; Petroleumraffinerie; petroleum refinery; kőolaj-finomító). *Ind. petr.*: Unitate industrială compusă din instalații în care se prelucurează țițeiul pentru obținerea de produse petroliere. — Numirea e improprie, fiindcă operațiunile de rafinare propriu zisă ocupă numai o

parte din activitatea unei „rafinării”, majoritatea operațiunilor fiind cele de separare a fracțiunilor de țiței și de transformare termică sau termocatalitică a structurilor lor chimice (cracare termică sau catalitică, alchilare, polimerizare, etc.).

Procedeele tehnologice folosite depind de materia primă, de asortimentul și de calitatea produselor.

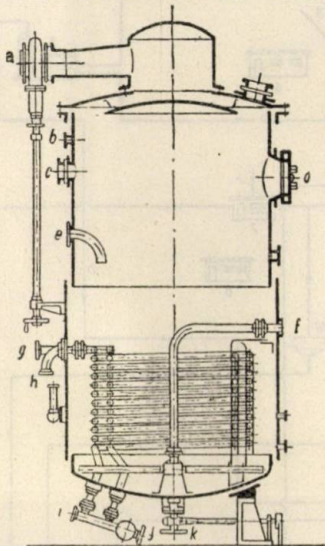
Chimizarea țițeiului a luat în ultimul timp o mare extindere; tendința actuală e ca această chimizare să se facă în unități cari sunt separate de rafinăriile petroliere.

Mersul operațiunilor într-o rafinărie petrolieră este în general, următorul:

Țițeiul venit pe conducte dela schela petrolieră e depozitat în rezervoare și desalinat. În rafinăriile moderne, desalinarea (v. S.) țițeiului, efectuată în schele, e completată prin desalinarea electrică, până la un conținut în sare de 100...150 g/t. Apoi, țițeiul e trecut în instalații de distilare primară, unde e separat în fracțiuni principale, în general: benzine, petroluri, motorine și păcură; white-spirit-ul, petrolul și motorina sunt, după nevoie, rafinate în agitatoare speciale, obținându-se produsele rafinate, iar ca produs secundar, acizii naftenici. În rafinăriile cari au instalații de reformare, benzina grea, white-spirit-ul și petrolul pot fi transformate în benzină pentru automobile. Păcura parafinoasă rezultată ca reziduu dela distilarea primară e trecută în instalația de cracare, unde se obțin benzină, reziduu de cracare, cocs de petrol și gaze cu un conținut mare de hidrocarburi nesaturate. Benzina e trecută la rafinare; reziduu e folosit drept component pentru combustibili negri; cocsul de petrol e folosit în special în industria de electrozi și în industria metalurgică, iar gazele sunt trecute la instalații de polimerizare, pentru obținerea de combustibili de motoare antidetonanți, sau sunt trimise într-o unitate de sinteze chimice. Uneori, o parte din păcura parafinoasă e trecută în instalația de distilare sub presiune joasă, obținându-se fracțiuni de uleiuri parafinoase. Acestea sunt trimise în instalația de rafinare selectivă, și apoi în cea de deparafinare, obținându-se uleiuri de uns cu mare indice de viscozitate.

Păcura de natură asfaltoasă e trimisă la instalația de distilare sub presiune redusă, unde se obțin uleiuri cari, după rafinare cu acid sulfuric, se folosesc ca lubrifianți de calitate mediocră. Reziduu dela distilarea păcurii asfaltoase este supus oxidării cu aer, pentru obținere de bitumuri.

Unele rafinării cuprind și instalații de distilare a gazolinei, din care sunt obținute gaze lichefiate și isopentan, instalații pentru hidrogenarea uleiurilor, instalații pentru extragerea hidrocarburilor aromatice din benzine, etc. O rafinărie mai cuprinde: laboratoare pentru controlul fabricației, parcuri de rezervoare, case de pompe, uzină de forță, căldări de abur, compresoare pentru aer, atelier mecanic de reparații, rampă de încărcare pentru cisterne, etc.

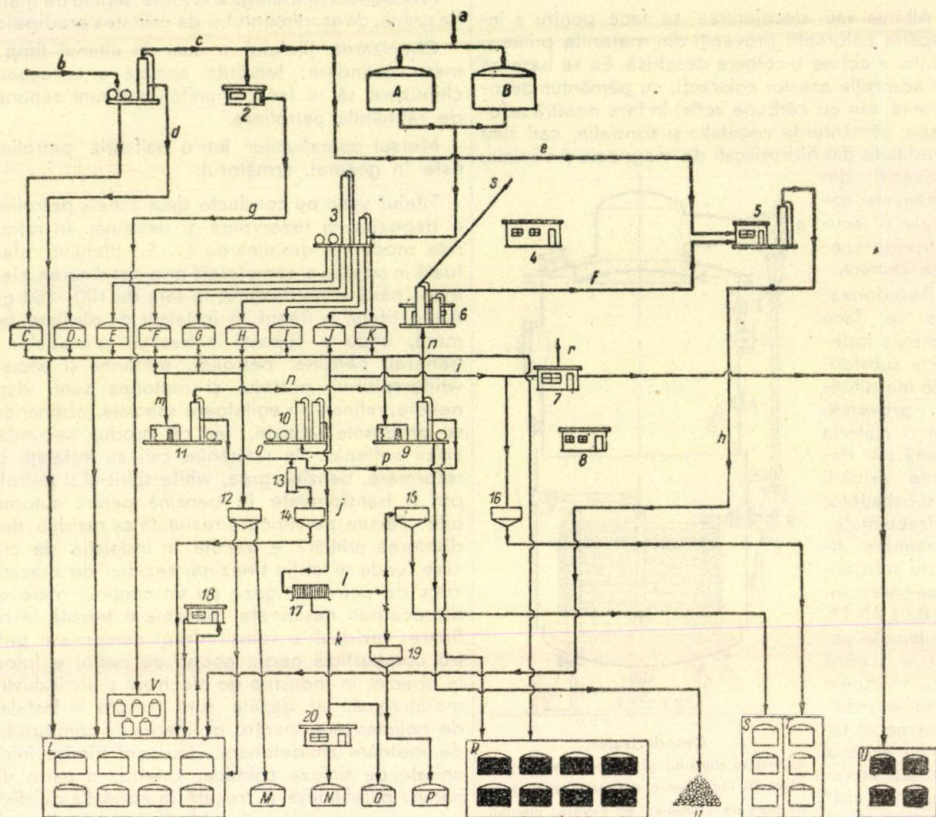


Desodorizator.

- a) ieșirea aburului și a substanțelor antrenate; b) loc pentru manometru; c) vizor; d) gură de vizitare; e) intrarea uleiului; f) intrarea aburului supraîncălzit (direct); g) intrarea aburului de încălzire; h) ieșirea apei de răcire; i) intrarea apei de răcire; j) scurgerea apel condensate; k) evacuarea uleiului.



## Schema de principiu a unei rafinării petroliere.



Instalații: 1) de stabilizare; 2) de compresoare pentru gaze; 3) de distilare primară a țițeiului; 4) de laborator; 5) de alchilar a gazelor  $C_4$ ; 6) de distilare sub presiune a gazelor cracate; 7) pentru oxidarea păcurii asfaltose; 8) de pompare (casă de pompe); 9) de cracare a păcuri parafinoase; 10) de distilare în vid a păcurii parafinoase; 11) de reformare a white-spirit-ului; 12) de rafinare cu acid sulfuric și sodă; 13) de rafinare cu pământuri a benzinei cracate și a celei reformate; 14) de îndepărtare a mercaptanilor din benzina de cracare și din cea de reformare (rafinare doctor, sau cu  $ZnCl_2$ , cu  $CuCl_2$ , etc.); 15) de rafinare cu solvenți a uleiurilor parafinoase; 16) de rafinare cu acid sulfuric a uleiurilor neparafinoase (asfaltose); 17) de deparafinare a uleiurilor parafinoase; 18) de eilare a benzinelor; 19) de rafinare cu acid sulfuric fumant, pentru uleiuri; 20) pentru oxidarea parafinei. — Rezervoare: A) pentru țițelul parafinos; B) pentru țițelul neparafinos (asfaltos); C) pentru gazolină stabilizată; D) pentru benzină ușoară; E) pentru benzină medie; F) pentru benzină grea; G) pentru white-spirit; H) pentru lampant; I) pentru motorină; J) pentru păcură neparafinoasă (asfaltosă); K) pentru păcură parafinoasă; L) pentru produse albe finite; M) pentru acizi nafterici; N) pentru acizi grași; O) pentru parafină; P) pentru uleiuri albe; R) pentru păcuri și combustibil grei; S) pentru uleiuri de uns parafinoase; T) pentru uleiuri de uns neparafinoase; U) pentru asfalt; V) pentru gaze lichiate (aragaz). — Materii prime și produse: a) țițel de la sc'ela petrolieră; b) gazolină nestabilizată; c) gaze  $C_3+C_4$ ; d) isopentan; e) isooctan; f) buteni; g) gaze lichificate; h) isooctan; i) păcură neparafinoasă; j) uleiul parafinos distilat; k) parafină; l) uleiul parafinos deparafinat; m) benzină, white-spirit sau lampant; n) gaze cracate; o) benzină reformată; p) benzină cracată; r) gaze de la oxidare; s) gaze  $C_1+C_2+C_3+C_4+\dots$ ; t) produse albe de distilare primară; u) cocs de petrol.



1. **Rafinat** [рафинированный; raffiné; raffiniert; refined; raffinált, finomított]. Gen.: Produs care a suferit un tratament de rafinare.

2. **Rafinator** [мешалка; mélangeur, agitateur; Mischer; agitator, mixer; keverő]. 1 Tehn.: Vas metalic cu fund conic, echipat cu armaturile necesare, care se folosește la rafinarea produselor petroliere. Sin. Agitator. V. și sub Rafinarea produselor petroliere.

3. **Rafinator**: 2. Sin. Rafinor (v.).

4. **Rafinor** [рафинер; raffineur; Raffineur; refiner; finomító]. 1. Ind. hânt.: Dispozitiv de rafinare a fibrelor necorespunzătoare, cari vin dela sortator. Rafinarea se face prin frecarea materialului între două pietre: una fixă (1) și cealaltă (2) în rotație. Materialul e introdus în (3) și iese în (4), (v. fig.). Fibrele astfel rafinate sunt introduse apoi iar în circuitul sortatorului, spre a fi sortate din nou. Sin. Rafinator.

5. **Rafinor** [рафинировщик; raffineur; Raffineur; distiller; finomító]: 2. Muncitor calificat pentru operațiunile de rafinare.

6. **Rafinoză** [рафиноза; raffinose; Raffinose; raffinose; raffinoza]. Chim.:  $C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 5H_2O$ . Trizaharidă nereducătoare, compusă din levuloză, glucoză și galactoză. Se găsește în cantități importante în unele fabricate de zahăr rafinat, în melasă de sfeclă de zahăr, în mană (2...3%), în semințele de bumbac (cca 3%), iar în cantități mai mici, în alte produse vegetale. Rafinoza e albă, cristalizează sub forma de ace, e solubilă în apă și în alcool, nu fermentează direct, ci numai după invertire, are putere rotatorie dextrogră.

7. **Răgălie**. Pisc.: Loc sub malul unei ape, unde sunt rădăcini de pomi căzuți sau aduși de apă — și unde se adună peștele. (Termen regional).

8. **Răghilă**. Ind. țăr.: Sin. Ragilă. Termen folosit în Moldova și în Dobrogea.

9. **Răgilă** [чесалка, карда; carde; Hechel; card; gereben]. Ind. țăr.: Pieptene de oțel, în care se trag firele de in sau de cânepă, după ce au fost melifate. Sin. Rachilă (Moldova și Dobrogea), Rahel (Prahova), Rastilă (Brăila), Heihel (Muscet), Ehel (Argeș și Ilfov), Hechelă (Transilvania).

10. **Rahel**. V. Ragilă.

11. **Rahis** [стебель; axe de rachis; Ahrenspindel; rachis; kalászszár]. Bot.: Ax principal la inflorescențe e gramineelor, pe care sunt dispuse florile și spiculețele, direct sau prin intermediul unui picioruș.

12. **Rai** [блок; réa de poulie; Blockscheibe; pulley wheel, pulley sheave, pulley sheave; csigakorong]. Nav.: Scripete (roată de lemn sau de metal, cu jghiab) montat în interiorul unei mufe (galoș, pastică) sau a unui măr (v.).

13. **Râia comună** [простой картофельный рак; gale ordinaire des pommes de terre; gewöhnlicher Kartoffelschorf; potato scab, common scab; közönséges burgonyarüh]. Agr.: Boală a cartofului, destul de răspândită, dar puțin păgubitoare, produsă de o bacterie din ordinul actinomicetelor: *Actinomyces scabies* Güssow. Produce pe pelița cartofilor răni proeminente, neregulate, aspre, în dreptul cărora fesiurile sunt îngroșate și crăpate.

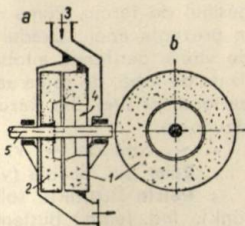
Aceste răni nu ajung până în pulpa cartofului, ci rămân localizate numai la tegument. De obicei, parazitul care produce râia comună trăiește în sol, de unde pătrunde în tuberculele de cartof. Atacă, afară de cartof, sfecă, ridichile, morcovii, păstărnacul, gulile și alte plante rădăcinoase: Boala se desvoltă mai bine în solurile alcaline și e stânjenită în desvoltare în solurile acide.

Numai combaterea prin măsuri agrotehnice (rotația culturilor, arături adânci, soiuri rezistente la această boală, etc.) dă rezultate.

14. ~ **făinoasă** [грибной картофельный рак; gale poudreuse; Pulverschorf; powdery scab; lisztes rüh]: Boală a cartofului, întâlnită destul de rar în țara noastră, produsă de ciuperca microscopică numită *Spongopora subterranea* Wallr. John, din familia Plasmodiophoraceae, or, clasa Archymycetaceae. Pe tuberculele de cartofi formează niște vezicule, la început mici, cu diametrul de câțiva milimetri, acoperite cu o peliță subțire. Cu timpul, veziculele cresc și rup pelița care le acoperea, lăsând să iasă o pulbere albă, făinoasă, alcătuită din sporii ciupercii. În mod obișnuit, rănilor produse de parazit se limitează la tegumentul tuberculelor — și numai rareori e afectată și pulpa cartofilor, în condițiuni favorabile de temperatură și de umiditate, când atacul e foarte puternic. În acest caz prin rănilor produse pătrund microorganisme saprofite, cari provoacă putrezirea tuberculelor.

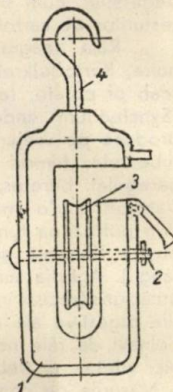
Vezicule asemănătoare cu cele de pe tubercule pot apărea și pe rădăcinile plantelor de cartof. Din aceste vezicule, prin putrezirea rădăcinilor rămase în pământ, sunt puși în libertate sporii ciupercii, cari pot rezista aici până la cinci ani. Se evită cel puțin 5 ani cu tivirea cartofilor pe terenuri cunoscute ca infestate.

Măsuri de combaterea boalei: plantarea de tubercule sănătoase și dezinfectarea lor cu formol (de 40%), 1 parte la 200 părți apă, timp de



Rafinor (schemă).

a) secțiune; b) vederea pietrelor fixe; 1) piatră fixă; 2) piatră rotativă; 3) și 4) intrarea materialului în mășină, respectiv în piatră (1); 5) ax.



Galoș.

1) corpul galoșului; 2) ax; 3) rei; 4) cârlig.



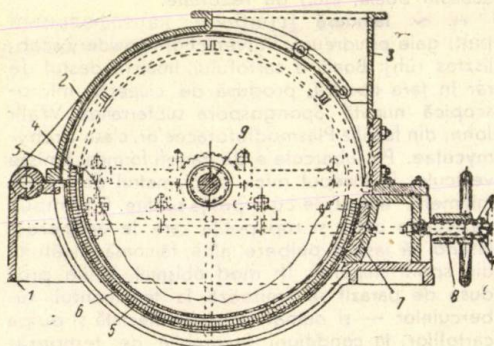
15 minute; aplicarea de măsuri de igienă culturală, ca îndepărtarea plantelor atacate în timpul vegetației, cum și strângerea și arderea tuturor resturilor de cartofi, după recoltare.

1. **Râia neagră** [картофельный рак; gale noire; Kartoffelkrebs; potato; wart-disease, black scab of potato; feketé ruh, burgonyarák]: Boală (Synchytrium endobioticum Schilb Perc.), care produce pe vrejuri, pe stoloni și, în deosebi, pe tubercule, tumori brune-negricioase, cu aspect neregulat, buretos. Uneori, întregul tubercul e transportat într-o masă buretoasă, necomestibilă. Prin putrezirea tumorilor rămase în pământ, sunt puși în libertate germenii ciupercii (akinetosporangii). Aceștia sunt foarte rezistenți la ger și la uscăciune (rezistă în pământ până la 10 ani) și lasucuriile digestive ale animalelor. De aceea, cartofii bolnavi de râie neagră nu trebuie dați ca hrană nici vitelor, ci trebuie distruși prin ardere.

Măsurile de control fitosanitar și folosirea de soiuri rezistente de cartofi sunt singurele măsuri cari s'au dovedit până în prezent eficace contra răspândirii acestei boale.

Râia neagră e răspândită, în țara noastră numai în anumite părți ale regiunilor Hunedoara, Rodna, Suceava, Cluj, unde produce, în câmpurile înfestate, pagube cuprinse între 40 și 100% din recoltă. Sin. Buba neagră a cartofului; Bureții cartofului; Racul cartofului.

2. **Raibă** [дробилка; râpe; Reibe; rasp; resze-lógép]. Ind. alim.: Mașină de mărunțit folosită, în fabricile de amidon din cartofi, pentru prima mărunțire și, uneori, pentru mărunțirea secundară a car-



Raibă.

1) soclu; 2) capac rabatabil; 3) gură de alimentare; 4) tobă; 5) cuțite de raibă; 6) sită; 7) sabot; 8) dispozitiv de reglare a saboților; 9) ax.

tofilor (mărunțire fină). E folosită, uneori, și în fabricile de amidon de porumb, pentru prima măcinare a porumbului.

Raiba (v. fig.) se compune din următoarele părți principale: carcasa cu capac rabatabil și cu gură de alimentare; toba rotitoare cu cuțite; saboții (de lemn de mesteacăn sau de stejar, sau de metal) și dispozitivul de reglare a distanței lor față de suprafața tobei; sita (grătarul), care ocupă  $1/4 \sim 1/2$

din suprafața tobei și e fixată de soclul carcasei, între partea inferioară a tobei și bascul de terciu. Pe suprafața laterală a tobei sunt montate „cuțitele de raibă” (constituite din lame de fereastră cu șapte sau cu opt dinți pe centimetru, pentru prima mărunțire, sau cu zece dinți pe centimetru, pentru mărunțirea secundară), alternate cu lamele metalice nedințate, astfel încât dinții ferestrelor să depășească lamelele cu  $1 \sim 1,5$  mm, iar extremitățile lor să se găsească pe o suprafață cilindrică.

Materialul (cartofi sau porumb înmuiat) este antrenat de tobă spre saboți, este mărunțit de dinții cuțitelor prin drobire și tăiere, și se scurge în bascul de terciu. Prima mărunțire se efectuează în prezența apei. Gradul de mărunțire depinde de viteza periferică a tobei, de numărul de cuțite fixate pe tobă, de reglarea saboților, de mărimea perforațiilor sitei. Sin. Răzuitoare de cartofi; Moară răzuitoare.

3. ~, cuțit de ~. V. sub Raibă.

4. **Râie**: Sin. Scabie (v.).

5. **Raiele** [кряжи; solives; Rammföhle; logs; rönk]. Ind. lemn.: Bușteni de brad cu lungimea de  $5 \sim 25$  m, cari intră în alcătuirea unor plute, pe Bistrița (Moldova).

6. **Raionare ameliorativă** [мелиоративное разделение; répartition améliorative; verbessern der Verteilung; ameliorative division; javító elosztás]. Agr.: Operațiunea de separare, în funcțiune de condițiunile naturale, a unor unități, numite raioane ameliorative, în cadrul cărora se aplică anumite măsuri ameliorative, și agrotehnice, diferențiate în funcțiune de specificul fiecărui raion delimitat.

Scopul urmărit de raionarea ameliorativă constă în indicarea măsurilor pentru darea în cultură a unor terenuri neproductive, în recuperarea terenurilor devenite improprie pentru agricultură și în sporirea fertilității solului terenurilor slab productive, în vederea obținerii unor producții mari și sigure.

În vederea raionării ameliorative se studiază anumiți factori, ca: poziția geografică și altitudinea; condițiunile de climă; condițiunile geologice; condițiunile geomorfologice (studiul formelor de relief, pante, cote); condițiunile hidrografice; condițiunile de sol; condițiunile hidrogeologice, asigurarea aprovizionării cu apă a raioanelor.

7. ~ hidromodulă [гидромодульное разделение; répartition hydromodule; hydromodule Verteilung; hydromodule division; hidromodul elosztás]. Hidr. agr.: Operațiunea de separare, în funcțiune de condițiunile naturale și economico-organizatorice, a unor unități, numite raioane hidromodule, în interiorul cărora se aplică în mod diferențiat regimuri de irigație pentru fiecare cultură și pentru fiecare asolament, în conformitate cu prevederile planificate.

Scopul urmărit de raionarea hidromodulă e folosirea rațională a apei de irigație, ca să se obțină recolte cât mai mari și mai sigure, fără a se provoca sărăcirea secundară a solului și fără a se pierde fără folos apa de irigație.



Raionarea hidromodulă se execută, fie în cadrul proiectelor de irigație, fie în cadrul unor sisteme de irigație existente.

Când raionarea hidromodulă se execută în cadrul proiectelor de irigație, regimurile de irigație stabilite trebuie precizate în fiecare caz concret, în cadrul gospodăriilor sau al sistemelor de gospodării irigate.

În cazul unui sistem existent, raionarea hidromodulă urmărește o distribuie rațională și o folosire planificată a apei de irigație, pe baza hidromodulului calculat în funcțiune de regimul de irigație al fiecărei culturi din cuprinsul asolamentului aplicat în gospodăriile irigate.

1. **Ralanti** [СВОБОДНЫЙ ХОД; ralenti; Leerlauf, langsamer Lauf; free running, idle running; üres-árás, lassú menet]. Auto.: Sin. Mers încet (v.).

2. **Ramă** [рама; bâti, cadre, châssis; Rahmen; frame; keret, vâz, ráma]. Cs., Mş.: Sin. Cadru închis (v. Cadru închis 1).

3. **Ramă** [рама; cadre; Rahmen; frame; keret]. Gen.: Schelet format din bare de lemn, de metal sau de alt material, simple sau ornamentate, așezate în același plan și formând un contur polygonal sau curb, închis, destinat să susțină un obiect în formă de panou (de ex. un geam) sau să-i protejeze marginile (de ex. ale unei oglinzi), să mențină întins un material flexibil (de ex. o pânză de tablou sau de paravan), să limiteze un spațiu (de ex. marginile unei excavații), să protejeze marginile unei deschideri, să sprijine pereții unei excavații (de ex. ai unui puț de mină), să permită montarea unei piese pe o construcție (de ex. a unui capac), etc.

4. **Ramă** [рама; cadre; Rahmenbau; framework; fakeret]. Ind. lemn.: Element de construcție, de lemn, compus din patru sau din mai multe rigle (v.) îmbinate în formă de dreptunghi. Riglele mai scurte, terminate de obicei cu cepuri, se numesc traverse, iar riglele mai lungi, cari au scobituri, se numesc montanți (v. fig.).

5. **Ramă** [рама; trépointe, contrefort; Rahmenleder; welt-ing; ciporâma]. Ind. piel.: Fâșie de piele, flexibilă și groasă, cusută pe marginea exterioră a încălțăminte, care servește pentru a fixa fețele de talpă.

6. **Ramă**. Nşv.: Sin. Lopată, Vâslă (v.).

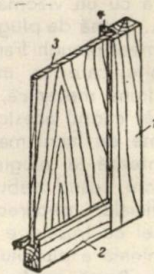
7. **Rama** bielei: Sin. Cap de bielă (v.).

8. **Rama** boghiului: Sin. Cadru de boghiu (v.).

9. **Ramă** cu matrice [штамповочная рама; casse à matrices; Matrizenrahmen; matrix case; matricakeret]. Arte gr.: Cadru metalic în care se așază matricele cari servesc la turnare în mașina monotip. Rama cu matrice e fixată, printr'o tijă, de o punte care o deplasează în direcții perpendi-

culare, spre a aduce în dreptul forme de turnare litera indicată de banda perforată de mașina de cules (taster).

10. **Ramă** cu tăblie [филенчатая рама; bâti avec panneau; Rahmen und Füllung; panelled framework; táblás ráma]. Ind. lemn.: Element de construcție în tâmplărie, compus dintr'o ramă (v.) și un panou (tăblie) de scânduri sau de placaj, cuprins în spațiul liber dintre rigle (v. fig.). Tăblia se montează în locașul ei cu joc și fără solidarizare cu riglele ramei, pentru a permite retragerea și umflarea lemnului, datorită higroscopicității. Îmbinarea ei cu riglele se poate executa cu uluc și pană cu șipci de fixare, etc.



Ramă cu tăblie îmbinată prin șipci (fragment).  
1) montant; 2) traversă;  
3) panou (tăblie); 4) șipcă de fixare.

11. **Ramă** de alimentare [шпулдержатель; châssis de bobine; Spulhalter; bobbin holder; tekerstartió]. Ind. text.: Parte componentă a mașinii cu inelușe, care se găsește în partea superioară a mașinii și în care se așază mosoarele cu semitortul adus dela flyer.

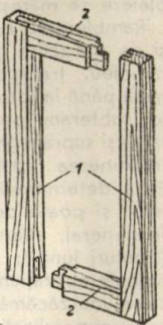
12. **Ramă** de copiat [копировальная рама; châssis à copier; Kopierahmen; copying frame; másolókeret]. Foto., Arte gr.: Ramă metalică sau de lemn, având o față formată dintr'o foaie de cauciuc și cealaltă față dintr'o placă de sticlă cristal, servind la copierea prin luminare, a negativelor sau a diapozitivelor, pe plăcile metalice sensibilizate, folosite la execuția clișeeilor.

Pentru ca stratul de gelatină al negativului să se aplice cât mai întin pe stratul sensibil al plăcii metalice, ramele de construcție recentă au o pompă de vid care absoarbe aerul dintre cauciuc și cristal, astfel că negativul sau diapozitivul sunt apăsat puternic pe placa metalică sensibilizată, de cauciucul care se lipsește de cristal. Ramele de copiat pentru clișee pot avea mărimi până la 200×150 cm. Pentru copierea negativelor în fotografia obișnuită, se întrebuințează rame cu format mic, cu arcuiri având o pâslă în loc de cauciuc.

13. **Ramă** de format: Sin. Cutie de format (v.).

14. **Ramă** de închis formele [касса; châssis, ramette; Schließrahmen, Rahmen; case; zárókeret]. Arte gr.: Cadru de oțel în care se închid formele, pentru a putea fi fixate pe fundamentul presei de imprimare.

15. **Ramă** de multiplicat [рама мультипликационная; châssis à multiplier; Multiplikationsrahmen; multiplying frame; sokszorított keret]. Arte gr.: Aparat pentru multiplicat imaginile cari se copiază pe stratul sensibil al plăcilor metalice cari formează clișeu off-set, sau al plăcilor de calcar pentru litografie, prin proiectarea unui negativ sau a unui diapozitiv care se mișcă cu distanțe reglabile (precizia 1/100 mm) deasupra plăcii. Aparatul neavând obiectiv, imaginile mul-



Ramă.  
1) montanți; 2) traverse.



tiplicate au aceeași mărime ca negativul sau ca d'epozitivul folosit. Iluminarea se face cu o lampă cu arc electric, durata iluminării fiind reglată cu un vizomat sau lumitron.

1. **Ramă de plug** [рама плуга; étançon; Pflugrahmen; plough frame; ekekeret]. Agr.: Ramă cu trupețe, care se montează la unele pluguri cu tracțiune mecanică, și care are mai multe trupețe decât cadrul acestor pluguri, ceea ce permite o lățime de lucru mai mare. În general, rama se montează la pluguri pentru soluri mijlocii sau ușoare, când trebuie să se efectueze arături superficiale, deoarece adâncimea de arătură a ramei cu trupețe e mai mică decât adâncimea nominală a plugului.

2. **Ramă pentru icre** [рама для икр; cadre pour oeufs de poisson; Rahmen für Fischrogen; frame for spawn; halikra-keret]. Pisc.: Ramă folosită la transportul icrelor fecundate, pentru repopularea anumitor ape. Icrele se transportă în vane cu rame de lemn și cu fundul de pânză de bumbac. Ramele sunt așezate în interiorul unei lăzi, una peste alta. Pentru menținerea temperaturii constante și a umidității necesare, se așază între rame mușchi, iar deasupra stivei de rame, o cutie cu gheață.

Astfel ambalate, ramele încărcate cu icre pot suporta transportul în bune condițiuni, pe durata de 2-3 zile, până la locul de destinație.

3. **Rama punții** [планшир; plattbord; Schandeck; plank sheer; koszorúborða, habdeszka]. Nav.: Centură de lemn sau colțar, care înconjură puntea unei nave, formând limita bordajului.

4. **Rama sertarului**: Sin. Cadru de sertar (v. sub Sertar).

5. **Raman, efect** ~ [эффeкт Рамана; effet R.; R. Effekt; R. effect; R. hatás]. Fiz.: Fenomenul în care o substanță, luminată cu radiație monocromatică, reemite radiația nu numai pe frecvența excitatoare, ci și pe mai multe alte frecvențe. Diferențele dintre fiecare dintre aceste frecvențe și frecvența radiației monocromatice excitatoare depind de natura substanței luminate, și sunt caracteristice pentru aceasta. Ele se numesc frecvențele Raman ale substanței; cunoașterea lor permite identificarea substanței. Sin. Difuziune combinată a luminii.

6. **Ramann, sol** ~. Agr.: Sol brun de pădure, format într-o climă temperată și umedă, în regiunea dealurilor înalte și în partea de jos a munților, pe terenuri cu pante line și cu substraturi bogate în calcar (marne, marne calcaroase, gresii cu ciment calcaros, etc.). Solul Ramann este răspândit în zona podzolului secundar și se formează sub pădurile de foioase (fag, sau fag amestecat cu brad). E brun, cu o ușoară nuanță cenușie sau gălbuie; e puțin profund și cu orizonturi diferențiate. Prezintă un orizont A, de acumulare a humusului cu structură glomerulară-colturoasă; un orizont B, de acumulare a argilei, mai compact și cu structură nuciformă, după care urmează orizontul C, de acumulare a carbonatului de calciu, sau, mai adesea, roca-mamă. Conține 2,4-4% humus și are o reacție slab acidă, apro-

piată de pH=6. Solurile brune Ramann au o fertilitate mică, sunt puțin folosite pentru agricultură; sunt însă soluri forestiere bune.

7. **Rămășiță**: Sin. Deșeu (v.).

8. ~ la prelucrare: Sin. Reziduu (v.). V. și sub Deșeu.

9. **Rămător**: Sin. Porc (v. sub Porcine).

10. **Rambleiaj**. V. Rambleiere.

11. ~ hidraulic. V. Rambleiere hidraulică.

12. ~ pneumatic. V. Rambleiere pneumatică.

13. **Rambleiaf, mașină de** ~. V. Rambleiere, mașină de ~.

14. **Rambleiator** [закладчик; remblayeur; Versatzarbeiter; cogger; feltöltő]. Mine: Muncitor min'er, care execută lucrările de rambleiere.

15. **Rambleiere** [закладка; remblayage; Bergeversatz; packing; feltöltés]. Mine: Ansamblul de operațiuni executate pentru a umplea cu material de rambleu golurile subterane dintr-o mină.

Rambleierea e necesară: când rocele cari înconjură zăcămintul nu sunt de ajuns de consistente și susținerea lor obișnuită nu e suficientă; când zăcămintul e gros și se exploatează în felii ascendente; când trebuie să se mențină anumite căi de circulație sau de aeraj în zonele exploatate; pentru a se izola zonele autoinflamante sau pentru a se evita autoaprinderea zăcămintului; pentru a se limita la minimum surpările subterane; pentru a se reduce sau evita degradarea suprafeței (mai ales când se lucrează sub clădiri, sub căi de comunicație sau sub cursuri de ape); când din exploatare rezultă o mare cantitate de steril (cazul strate'or și al filoanelor subțiri), care ar trebui extras altfel la suprafață și depozitat la haldă. Se rambleiază căile de acces la zonele părăsite, ca și intrările minelor exploatate. Prin rambleiere se mărește gradul de securitate al muncii.

Rambleierea cuprinde operațiunile de obținere și de pregătire granulometrică a materialului de rambleu, transportul materialului de rambleu în mină până la locul de așezare, amenajarea golurilor subterane pentru a putea fi umplute, executarea și supravegherea umplerii golurilor subterane, întreținerea instalațiilor cari servesc la rambleiere. Ea e determinată de condițiunile locale de zăcămint și poate determina metoda de exploatare. În general, alternează cu tăierea substanței utile (fronturi lungi); mai rar se efectuează simultan ambele operațiuni (în cazul rambleierii pneumatice sau al unui zăcămint cu puternice intercalații de steril sau cu mineralizație redusă); la metoda de exploatare cu camere, rambleierea e ultima fază a exploatarei.

Rambleierea nu e niciodată completă. În adevăr, goările nu se pot umple complet, mai ales la tavan, în stratele slab inclinate sau orizontale; lemnul de susținere ocupă până la 5% din volumul golului; materialul de rambleu se înfoiază în momentul rambleierii (în funcțiune de natura și de umiditatea materialului); gradul de umplere depinde de procedeul de rambleiere (rambleierea hidraulică umple spațiile în timp scurt și cel mai bine; cea pneumatică, în timp scurt și mai puțin bine; cea manuală, în timp mai îndelungat și cel mai puțin bine; din cauza timpului



lung necesar, golul subteran se micșorează prin efectul presiunii tavanului sau a acoperișului); gradul de umplere depinde și de timpul care a trecut între extracția substanței utile și operațiunea de rambleiere. Afară de cazul stratelor și al filoanelor subțiri, când din exploatare rezultă o cantitate mare de steril, rambleierea este o operațiune costisitoare, care mărește mult prețul de cost al substanței extrase și se folosește, pe cât posibil, în proporție redusă, rambleind complet anumite zone și numai parțial celelalte zone. Uneori, metoda de exploatare cu rambleu alternează cu metoda cu surpare.

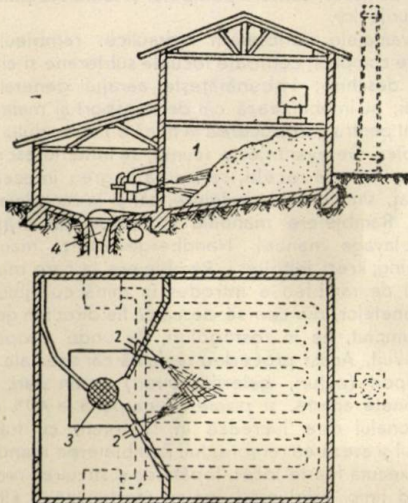
În U. R. S. S., rambleierea a fost perfecționată prin combinarea ei cu înnomolirea (v. S.), care se aplică în special pentru prevenirea și înăbușirea incendiilor subterane.

1. **Rambleiere hidraulică** [гидравлическая закладка; remblayage hydraulique; Spülversatz; hydraulic stowing, water packing; гидравликus feltöltés]: Rambleiere la care materialul de rambleu e transportat în mină prin țevi, cu ajutorul unui curent de apă sub presiune, dela silozurile de înmagazinare dela suprafață, până la golurile subterane de umplut. Materialul de rambleu se depune, iar apa se scurge prin rambleul depus și este condusă, prin canale, în bazine de colectare și de limpezire, de unde se pompează la suprafață.

Golurile subterane cari se rambleiază hidraulic trebuie izolate de restul golurilor prin baraje filtrante, cari se construiesc din pereți de scânduri cu sau fără pânză metalică (pentru fâșiile fronturilor lungi de abataj), sau din diguri prin cari se filtrează apa (la partea din aval). Rambleierea hidraulică reclamă următoarele operațiuni: amenajarea golurilor subterane și confecționarea barajelor filtrante, spălarea conductei cu apă curată pentru îndepărtarea depunerilor cari ar provoca dopuri, dirijarea amestecului apă-rambleu prin țevi până la golul de umplut, conducerea apei scurse prin diguri la bazinele de limpezire, refularea apei limpezite la suprafață.

Pentru executarea rambleierii hidraulice sunt necesare o instalație pentru amestecarea materialului solid cu apa, o rețea de conducte și o instalație pentru limpezirea și pomparea apei. De ex., o instalație de amestec e alcătuită din următoarele părți: un siloz (1) cu material de rambleu, în care două hidromonitoare (2) aruncă apa care antrenează materialul solid, în proporția dorită, spre grătarul (3), care reține bucățile prea mari, — de unde, prin pâlnia (4), amestecul e dirijat în țevile cari îl conduc în mină. La alte instalații, materialul solid e luat de benzi de dozaj dintr'un siloz, în cantitate constantă, și e aruncat pe grătarul (3), amestecul cu apa făcându-se în pâlnia (4). Amestecul are: pentru piatră spartă, 3...4 m<sup>3</sup> apă la 1 m<sup>3</sup> material solid de rambleu; pentru nisip, 1 m<sup>3</sup> apă la 1 m<sup>3</sup> material solid de rambleu. La diferență de nivel dată între instalația de amestec și locul de rambleiere, proporția de apă crește cu distanța dintre ele și cu numărul de coturi în conductă. Instalațiile de amestec pot fi

așezate și în subteran (la mine prea adânci, sau pentru debite mici). Instalația de amestec trebuie completată cu un rezervor de apă, pentru asigu-



Instalația de amestecare cu apă a materialului de rambleu (schemă).

1) siloz cu material de rambleu; 2) hidromonitor; 3) grătar pentru reținerea bucăților mari de material de rambleu; 4) pâlnie de racordare la conducta de transport.

rarea debitului și a presiunii. — Rețeaua de conducte e formată din țevi de oțel de 40...60 kg/mm<sup>2</sup>, cu diametrul de 120...200 mm, cu pereții de 10 mm grosime și de maximum 4 m lungime. Din cauza uzurii, pe o lungime de 400 mm dela flanșă, țevile se îngroașă. Ele au flanșe mobile și flanșe fixe; flanșele mobile au nervuri pentru montarea conductelor în linie dreaptă. Pentru a evita uzura țevilor pe o singură porțiune a periferiei, acestea se rotesc în jurul axei după o anumită cantitate de rambleu deștat (cca 6000 m<sup>3</sup> nisip, 3000 m<sup>3</sup> piatră spartă, etc.). Coturile conductelor sunt expuse mai mult uzurii în curba lor exterioară, unde pereții se toarnă mult mai groși sau cu nervuri interioare, cari adună materialul de rambleu, formând o pernă protectoare. Conductele pornesc dela pâlnia de amestec, sunt montate în puțuri (plane înclinate sau coborâșuri) și în galerii, până la fronturile de abataj. Materialul de rambleu poate fi antrenat pe orizontală, pe conductă, pe o lungime  $L$  (m) dată de relația

$$L = H \frac{2 dg}{\lambda v^2},$$

în care:  $H$  (m) e diferența de nivel dintre pâlnia de amestec și orizontul conductei;  $d$  (m) e diametrul conductei  $g = 9,81$  m/s<sup>2</sup>;  $v$  (m/s) e viteza (limită) a amestecului în ramura înclinată a conductei;  $\lambda = (0,03 + 0,0017/\sqrt{vd}) \gamma_1$ , unde  $\gamma_1$  e greutatea specifică a amestecului apă-rambleu. — Instalația de colectare, limpezire și pompare a apei la suprafață conține: rigole special amenajate



jate în galerii pentru colectare și conducerea apei, galerii speciale, înclinate, amenajate pentru conducerea apei, bazine de limpezire, cu plane înclinate de acces, camera pompelor și fântânile pentru sorburile lor.

Avantajele rambleierii hidraulice: rambleul e foarte compact; combate focurile subterane și chiar cele deschise; îmbunătățește aerajul general al minei; nu imobilizează căi de transport și material rulant pentru introducerea în mină a materialului de rambleu. Desavantaje: e scump; se înnolesc galeriile; înmoaie rocele; se lucrează greu în același abataj, simultan atât la tăiere, cât și la rambleiere.

1. Rambleiere manuală [ручная закладка; remblayage manuel; Handbergversatz; manual packing; krézi feltöltés]: Rambleiere la care materialul de rambleu e introdus în mină cu ajutorul vagonetelor, din cari se descarcă fie direct în golul de umplut, fie în rostogoluri, de unde e lăpătat și stivuit. Acest procedeu reclamă căi speciale de transport (puțuri, galerii, suitori) și un parc de vagonete aparte, și poate ocupa până la 40% din personalul care lucrează în subteran, cu transportul și așezarea rambleului. Rambleierea manuală se execută foarte încet, lăpătarea și stivuirea reclamând timp îndelungat; ea se efectuează în alternanță cu tăierea substanței utile. Dacă materialul de rambleu se obține din sterilul intercalat în strat sau din tăierea rocilor din acoperiș sau din culcuș, rambleierea este mult simplificată, reducându-se la stivuirea materialului care a fost obținut chiar în golul de umplut.

2. ~ mecanică [механическая закладка; remblayage mécanique; mechanischer Bergversatz; mechanical packing; gépesített feltöltés]: Rambleiere la care materialul de rambleu e aruncat în golul de umplut, cu ajutorul unei mașini de rambleiat. Materialul de rambleu, concasat în prealabil până la o anumită dimensiune maximă (cca 100 mm), e transportat în mină în vagonete cari se deșartă în pâlnii, de unde e adus la mașina de rambleiere pe transportoare cu bandă.

Principalele tipuri de mașini folosite sunt: mașina cu tobe sau cu roți cu palete, și mașina cu benzi transportoare (de oțel sau curea cauciucată); aceste mașini (v. sub Rambleiere, mașină de ~) sunt alimentate de transportul cu bandă care servește (de obicei) și la transportul materialului util abatut. — Când spațiul permite (în minele de minereuri), materialul de rambleu poate fi așezat în loc cu ajutorul screperului, alimentat cu materialul care cade din vagonete în suitoare. Rambleierea se efectuează în schimbul în care nu se efectuează tăierea.

3. ~ parțială [частичная закладка; remblayage partiel; Teilversatz; partial packing; részeges feltöltés]: Rambleiere prin care se umplu numai parțial golurile subterane excavate.

4. ~ pneumatică [пневматическая закладка; remblayage pneumatique; Blasversatz; pneumatic packing; pneumatikus feltöltés]: Rambleiere la care materialul de rambleu e transportat de la silozuri subterane sau dela tremii (pâlnii), prin

fevi, cu ajutorul unui curent de aer comprimat, care are viteza suficient de mare pentru a-l antrena. Materialul solid de rambleu trebuie să fie format din granule cu dimensiuni cuprinse între anumite limite. Dozarea materialului solid în curentul de aer se face în mașini sau în aparate de rambleiere. Mașinile, respectiv aparatele, se instalează în serie cu sursa de aer comprimat și cu conducta de transport. La capătul conductei, prin efectul presiunii aerului, materialul e proiectat, cu viteza de cca 60 m/s, în golul de umplut.

Golurile subterane se organizează ca la rambleierea hidraulică (v.), însă cu simpli pereți de lemn sau cu plasă de sârmă. Pentru rambleiere sunt necesare următoarele operațiuni: se amenajează golul subteran de umplut; se transportă materialul de rambleu la silozul sau la tremia de alimentat mașina de suflat; se „spală” cu aer comprimat țevile de suflat; se alimentează mașina cu material și se umple golul, în retragere; după rambleiere sau la întreruperile ei se oprește alimentarea mașinii, și țevile se spală prin suflare cu aer comprimat.

Transportul materialului la silozuri sau la tremii se poate face cu vagonete al căror conținut e răsturnat pe transportoare cu bandă; uneori se amenajează culoare speciale, în puțuri verticale sau înclinate, pe cari materialul dela suprafață alunecă în mină. — Sursa de aer comprimat poate fi rețeaua de aer comprimat a minei, care trebuie echipată, în acest scop, cu unități suplimentare de compresoare cu piston cu debit variabil. Turbo-compresoarele nu sunt indicate pentru rambleierea pneumatică. — Pentru rambleierea pneumatică se folosesc, fie mașini de rambleiere pneumatică, la cari materialul de rambleu e transportat cu ajutorul aerului comprimat, dela siloz, respectiv dela pâlnie, prin galerii, în abataj (v. sub Rambleiere, mașină de ~ pneumatică), fi aparate de rambleiere (sau suflătoare de rambleiere), la cari materialul de rambleu e transportat cu ajutorul aerului comprimat numai prin abataj, fie aparate la cari aerul comprimat efectuează numai proiectarea materialului de rambleu (v. sub Rambleiere, aparat de ~ pneumatic). — Pentru transportul rambleului se folosesc țevi, cu diametrul de 150...200 mm, cu grosimea peretelui de 8...10 mm și cu lungimea de 4 m, din oțel de 50...60 kg/mm<sup>2</sup> (pentru ușurința demontării se folosesc, numai în abataj, și țevi cu lungimea de 2 m, și cu grosimea de 5 mm, cu legături rapide cu flanșe). Materialul de rambleu antrenat de aer în tub are o acțiune de abraziune; la flanșe, materialul izbește în colțurile ieșinde și rîcoșează; pentru a micșora uzura, țevile trebuie să fie montate cât mai mult în linie dreaptă și să nu aibă proeminențe la flanșe. Armaturile interioare de rezistență prelungesc mult durata de funcționare a țevilor. Cotelile trebuie echipate cu manșoane de uzură, fiindcă la cotelii materialul de rambleu sare dintr'un perete în celălalt. — Formarea prafului se previne montând un sfopitor de apă la gura u timului tub. — Conducta de țevi trebuie să fie bine pusă la pământ, fiindcă se



poate încărcă electric când trece materialul prin ea.

Avantajele rambleierii pneumatice: se poate rambleia simultan cu tăierea în front; digurile sau pereții necesari sunt foarte simpli; nu se udă și nu se înmoaie vatra galeriilor; debite orare de rambleu mari; cheltuieli de investiție mici; nu se pierde rambleu; aparatul de rambleiere poate urma frontul de tăiere (conducte scurte); rambleu compact. Desavantajele: uzură mare a țevelor; e nevoie de căi de acces pentru transportul materialului de rambleu la mașini (uneori e nevoie chiar de material rulant); rambleierea pneumatică nu poate fi folosită la combaterea focurilor deschise; combinată însă cu o vie stropire cu apă a rambleului, poate fi folosită la izolarea, combaterea și prevenirea focurilor subterane.

1. Rambleiere semiumedă [полусырая закладка; remblayage demi-humide; halbbeuchter Bergeversatz; half-humid packing; félmedves feltöltés]: Rambleiere intermediară între cea uscată și cea hidrolică: se rambleiază uscat pe felii cu grosimea de 1...2 m, peste cari se toarnă apă (sau nămol).

2. ~ totală [полная закладка; remblayage total; Vollversatz; total packing; teljes feltöltés]: Rambleiere prin care se umplu integral golurile subterane excavate.

3. ~ uscată [сухая засыпка; remblayage sec; Trockenversatz; dry packing; száraz feltöltés]: Rambleiere fără apă (pneumatică, mecanică, sau de mână).

4. **Rambleiere**, aparat de ~ pneumatică [пневматическая закладочная машина; апараты де ремблэаже пневматическ; Blasversatz-apparat; pneumatic packing apparatus; pneumatikus feltöltési készülék]. Mine: Aparat care servește la amestecarea cu aer comprimat a materialului de rambleu, în vederea transportului rambleului prin abataj, sau la proiectarea materialului de rambleu la locul de umplut.

Aparatele pentru amestecarea cu aer comprimat a materialului de rambleu se bazează pe același principiu ca ma-

șinile de rambleiat pneumatice, cu o cameră; materialul se introduce în camera (1), capacul (2) se închide ermetic, aerul comprimat din țeava (3) apasă pe material și, prin injectorul (4), îl antrenează în țeava de sulfat; suportul aparatului e reprezentat în (5), iar (6), (7) și (8) formează garnitura de închidere a silozului sau a pâlniei (v. fig.).

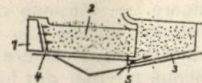
Aparatul de rambleiere pneumatică de tipul al doilea este un simplu aruncător de material de rambleu, care e adus (cu o bandă de transport) pe jghabul (2), de unde e antrenat de aerul care iese cu viteză din injectorul (1) și e dirijat, prin țeava de sulfat (3), spre locul de umplut. Acest aruncător poate proiecta și material mărunț (nisip, argilă) cu un consum de 30...40 m<sup>3</sup> de aer pe 1 m<sup>3</sup> de material (v. fig.).

5. ~, mașină de ~ [закладочная машина; machine de remblayage; Bergeversatzmaschine; packing machine; feltöltési gép]: Mașină care servește la umplerea cu rambleu a golurilor subterane dintr-o mină.

După procedeul de rambleiere folosit, se deosebesc mașini de rambleiere pneumatică și mașini de rambleiere mecanică.

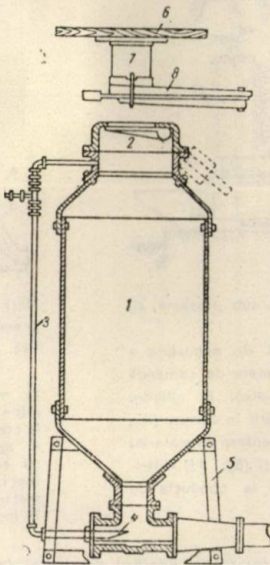
Mașinile de rambleiere mecanică sunt numite, de obicei, aruncătoare de rambleu; principalele tipuri folosite sunt mașinile cu roți sau cu tobe rotitoare, cu palete — și mașinile cu benzi de oțel sau cu curea cauciucată. La aruncătoarele cu roți sau cu tobe cu palete (folosite rar), paletele cari se rotesc cu turație înaltă izbesc materialul care cade liber pe ele — și-l proiectează în golul de umplut. — Aruncătoarele cu benzi de oțel sau cu curea cauciucată au partea activă constituită dintr-o bandă scurtă fără fine,

care se mișcă cu viteză de cca 16 m/s, și care e montată, de obicei, pe un cărucior deplasabil pe șine. Banda e alimentată cu un transportor cu bandă (care servește, de obicei, și la transportul materialului util abatut) și proiectează materialul de rambleu în golul de umplut (v. fig.).



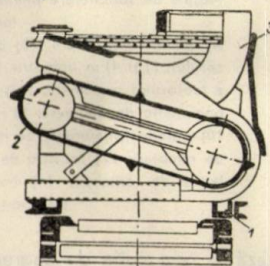
Secțiune prin aparatul de rambleiere pneumatică prin proiectarea materialului la locul de umplere (schemă).

1) cameră de distribuție a aerului comprimat, prin injector; 2) jghab descoperit, pentru materialul de rambleu, adus pe bandă de transport; 3) țeavă de sulfat; 4) țesirea aerului comprimat prin injector; 5) aer atmosferic.



Aparat de rambleiere pneumatică, fără dispozitiv de dozare.

1) cameră pentru material; 2) capac de închidere; 3) conductă de aer; 4) injector de aer; 5) suport; 6, 7) și 8) garnitura de închidere a silozului (sau a pâlniei).



Bandă aruncătoare de rambleu.

1) cărucior; 2) bandă aruncătoare, m/s, și care e material de rambleu.

3) alimentarea aruncătorului cu material de rambleu.

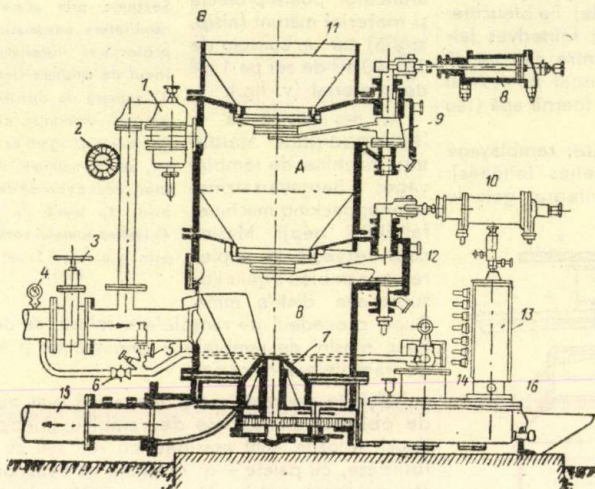


Rambleierea hidrolică se efectuează cu ajutorul unei instalații compuse din instalația pentru amestecarea materialului solid cu apa, rețeaua de conducte și instalația pentru limpezirea și pomparea apei (v. sub Rambleiere hidrolică).

Mașinile de rambleiere pneumatică folosesc un curent de aer comprimat pentru transportul materialului de rambleu prin țevi, dela silozuri subterane sau dela tremii alimentate mecanic, la locul de umplut.

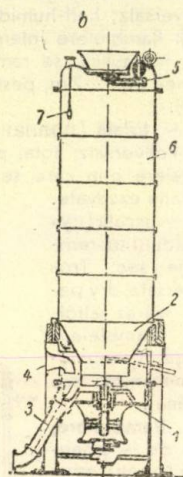
Mașinile la cari materialul de rambleu e transportat cu ajutorul aerului comprimat au, fie camere sub presiune (mobile sau fixe), fie celule rotitoare. — Mașinile cu camere sub presiune se construiesc cu una sau cu două camere (v. fig. a). Mașina cu două camere (A) și (B) are funcționare continuă și e mai des folosită. Motorul (14) acțio-

deschide și evacuează aerul din (A); apoi se deschide registrul (9) și camera (A) se umple cu material de rambleu, din silozul sau din tremia așezată deasupra. După umplere, registrul (9) se închide, supapa (1) deschide admisiunea aerului comprimat în (A), presiunile din (A) și (B) se egalizează, registrul (12) se deschide, materialul cade din (A) în (B), unde masa cu aripe (7) îl dozează în țeava de suflat, și ciclul reîncepe. — Mașinile cu o cameră (v. fig. b) lucrează pe același principiu, dar intermitent; după ce camera (6) s'a umplut cu material, registrul (5) se închide automat — și începe suflarea aerului prin (4); masa cu aripe (1) dozează materialul din (6) în curentul de aer care-l antrenează în țeava de suflat (3); după ce camera (6) s'a golit, se oprește intrarea aerului și se umple din nou camera. — În general,



Mașină de rambleiere pneumatică cu două camere fixe, sub presiune, cu funcționare continuă.

A) camera superioară; B) camera inferioară; 1) valvă de admisiune a aerului; 2) și 4) manometru; 3) robinet-vană; 5) și 6) robinete de comandă a motorului pneumatic (14); 7) masă cu aripe (dozatoare); 8) cilindru pneumatic de manevră; 9) registrul de închidere a intrării în camera (A); 10) cilindru pneumatic de manevră; 11) pâlnie de alimentare cu material de rambleu; 12) registrul de separare a camerelor (A) și (B); 13) distribuitor de comandă; 14) motor pneumatic; 15) racord la conducta de transport; 16) cutie de angrenaje.



Mașină de rambleiere pneumatică cu o cameră fixă, cu funcționare intermitentă.

1) masă rotitoare, cu aripe; 2) pâlnie; 3) racord la conducta de transport; 4) ajutor de alimentare cu aer; 5) registrul de închidere; 6) cameră de material de rambleu; 7) indicator de presiune.

nează — prin cutia de angrenaje (16) — angrenajul de sub mașină, care rotește masa cu aripe (7) și distribuitorul (13); distribuitorul (13) comandă valva (1) de admisiune a aerului din camera (A), și cilindrii (8) și (10), cari acționează registrele (9) și (12) de închidere a camerelor. Aerul comprimat intră prin robinet-vană (3) în camera (B) și trece în țeava de suflat, după ce a antrenat materialul de rambleu dintre aripele mesei rotitoare (7); în acest timp, registrul (12) se închide, izolând etanș camera (B) de camera (A), iar supapa (1) se

presionează aerul din (A); apoi se deschide registrul (9) și camera (A) se umple cu material de rambleu, din silozul sau din tremia așezată deasupra. După umplere, registrul (9) se închide, supapa (1) deschide admisiunea aerului comprimat în (A), presiunile din (A) și (B) se egalizează, registrul (12) se deschide, materialul cade din (A) în (B), unde masa cu aripe (7) îl dozează în țeava de suflat, și ciclul reîncepe. — Mașinile cu o cameră (v. fig. b) lucrează pe același principiu, dar intermitent; după ce camera (6) s'a umplut cu material, registrul (5) se închide automat — și începe suflarea aerului prin (4); masa cu aripe (1) dozează materialul din (6) în curentul de aer care-l antrenează în țeava de suflat (3); după ce camera (6) s'a golit, se oprește intrarea aerului și se umple din nou camera. — În general,

Un tip de mașini cu celule rotitoare e constituit, de exemplu, dintr'un butuc cu aripe (1), care se